

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

COLEGIO CIVIL, ESC. PREPARATORIA No. 3 (NOCTURNA PARA TRABAJADORES)



PRIMER SEMESTRE





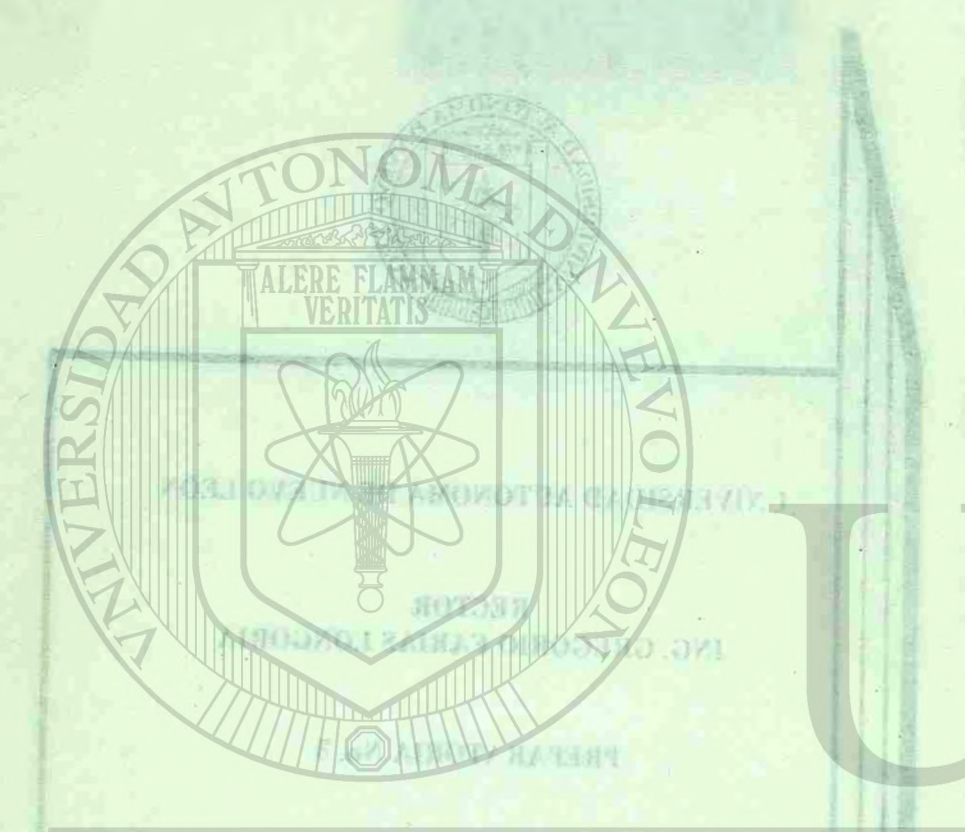
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

RECTOR
ING. GREGORIO FARIAS LONGORIA

PREPARATORIA No. 3

DIRECTOR
ING. JUAN E. MOYA BARBOSA

José Angel Galván Sandoval
(Emp. No. 13653 B.U.C.1. (U.A.N.L.))


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
ALERE FLAMMAM VERITATIS

INTRODUCCION
A LA LOGICA.

Adaptación de:

Lic. Marcos Ruíz Rodríguez.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
PREPARATORIA NUM. 3

INDICE

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO 5

PRIMERA UNIDAD

I. LA LOGICA 7
II. EL CONCEPTO 25
III. LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION 39

SEGUNDA UNIDAD

I. EL JUICIO 51
II. LOS PRINCIPIOS LOGICOS 70
III. EL RAZONAMIENTO 83
IV. EL SILOGISMO 91
V. LA INDUCCION Y LA ANALOGIA 107

TERCERA UNIDAD

I. LA LOGICA PROPOSICIONAL 117
II. LOGICA DE FUNCIONES 132
III. LOGICA DE CLASES 146

LOGICA

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO:

Al término del semestre, el alumno comprenderá las formas válidas del raciocinio.



1 UNIDAD

LOGICA
PRIMERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

I. LA LOGICA.

1. Comprenderá la importancia de la Lógica y sus relaciones con las demás ciencias.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno, sin error, en el tema:

I. LA LOGICA.

1.1 Definirá el concepto de Lógica.

1.2 Enunciará las tres estructuras o formas del pensamiento.

1.3 Explicará la relación de la lógica con las ciencias, y los conceptos: ciencia de las ciencias, ciencias de relaciones, lógica formal y lógica aplicada.

1.4 Expondrá los argumentos del psicologismo y el logicismo, en torno a la relación entre lógica y psicología.

1.5 Expresará el concepto de mentalidad prelógica, así como la posición del sociologismo, en torno al pensamiento y sus leyes.

1.6 Señalará la relación entre la lógica y las matemáticas y las posiciones que han surgido en torno a ellas.

1.7 Expondrá la relación entre la lógica y la gramática, así como las concepciones del Círculo de Viena y del Círculo de Varsovia.

1.8 Explicará la relación entre la lógica y la biología.

1.9 Expresará la concepción del sensismo en torno a la relación entre lógica y física.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 1, pp. 9 - 21 inclusive.

CAPITULO 1

LA LOGICA

1. Definición

La lógica es una ciencia que estudia las estructuras del pensamiento. "Perro", "cuarta dimensión", "ángel", "y", "es", "Napoleón ganó la batalla de Marengo". "el derecho es el mínimo de moralidad exigible", "1.753 no es divisible por 19", "lo que usted dice es imposible, porque es una contradicción". "$x^2=y^2$, por lo tanto $x=y$". Todas estas palabras o frases son expresiones de pensamientos que he pensado en este momento. Si prescindo: 1. del hecho de que soy yo quién los ha pensado; 2. de la actividad psíquica que fue necesaria para que estos pensamientos se diesen; 3. de las palabras o frases a que recurrí para expresarlos, y que hubieran sido otras si yo hubiese recurrido a otra lengua u otro sistema de signos: 4. de qué es lo que en cada caso he pensado; y 5. de aquello acerca de lo cual he pensado lo que he pensado, sólo me quedan ciertas estructuras.

Puedo observar, entre esas estructuras, algunas diferencias. Unas son más simples ("Perro". "cuarta dimensión", "y"...), otras más complejas ("el derecho es el mínimo de moralidad exigible", "1.753 no es divisible por 19") y otras más complejas aún ("lo que usted dice es imposible, porque es una contradicción", "$x^2=y^2$, por lo tanto $x=y$"). Cuando observo esas diferencias, ya no atiendo a lo que en cada caso he pensado, sino a la forma que lo que he pensado presenta.

"Perro", "1.753 no es divisible por 19", "lo que usted dice es imposible porque es una contradicción", son ejemplos de las tres estructuras o formas a que aquellos pensamientos pueden reducirse. De la primera, digo que es un concepto; de la segunda que es un juicio; de la tercera que es un razonamiento. Puede observar más, y distinguir, en los juicios, los casos en que digo que algo es tal o cual cosa, de los casos en que digo que algo no es tal o cual cosa. Sigo prescindiendo del contenido de mis pensamientos, para observar sólo su forma, esquema o estructura. El estudio de esas formas o estructuras constituye el objeto de la lógica. Ya "perro" no interesa en cuanto es el pensamiento con que pienso un determinado animal, ni "Napoleón ganó la batalla de Marengo" como un pensamiento en que pienso un hecho histórico, ni "$x^2 = y^2$, por lo tanto $x=y$" como un pensamiento en que pienso el porqué de una igualdad entre dos cantidades indeterminadas. Todo eso es el contenido de mi pensamiento; es lo que pienso. Eso no constituye el objeto de la lógica sino de las distintas ciencias particulares: la zoología, la historia, la matemática. Por eso decimos que la lógica estudia las estructuras del pensamiento.

Hechas estas aclaraciones, puede decirse, también, que la lógica es la ciencia que estudia el pensamiento en cuanto tal. Y también puede decirse, más brevemente, que la lógica estudia el pensamiento, aunque conviene aclarar que la lógica no estudia qué es el pensamiento, sino cómo es, qué formas o estructuras tiene.

2. La lógica y las ciencias

La lógica, como toda ciencia, está constituida por pensamientos. Pero la lógica es un sistema de pensamientos acerca de los pensamientos. El pensamiento lógico es, podemos decir, un pensamiento en segundo grado. El objeto de su estudio es el pensamiento. Ese objeto no es un objeto más entre los muchos que las ciencias estudian. Cada una de las ciencias tiene un objeto propio; pero, aunque todas las ciencias deben forzosamente recurrir al pensamiento, ninguna de ellas lo estudia. La lógica como ciencia del pensamiento, estudia aquello a lo que todas las demás ciencias recurren sin estudiarlo: el pensamiento. En ese sentido, la lógica puede ser considerada ciencia de las ciencias.

En cuanto es una estructura, todo pensamiento es la unidad de la multiplicidad. "Napoleón ganó la batalla de Marengo" es un pensamiento

en el que puedo distinguir varios pensamientos: "Napoleón", "ganó", etc. "Lo que usted dice es imposible, porque es una contradicción", también es un pensamiento en el que puedo distinguir varios pensamientos. Y "Napoleón", a pesar de su aparente simplicidad, es igualmente una estructura compleja: es un pensamiento en el que puedo distinguir, analizándolo, muchos pensamientos. Cuando pienso "Napoleón". tengo una síntesis. Cualquier estructura es una relación entre un todo y sus elementos. La lógica, que estudia la estructura del pensamiento, es ciencia de relaciones. Pensar es establecer relaciones; una relación establecida es un pensamiento. Todas las ciencias se proponen establecer relaciones entre los objetos que cada una de ellas estudia; la historia, entre ciertos hechos, la química entre otros; la matemática, entre ciertos entes. Las ciencias establecen relaciones, pero la lógica estudia las relaciones mismas. Hay por eso, además de una lógica general, una lógica de cada una de las ciencias en cuanto cada una de ellas establece cierto tipo de relaciones. Hay, en otras palabras, además de una lógica como ciencia de la estructura del pensamiento, una lógica como ciencia de las estructuras especiales del pensamiento de cada ciencia. Las formas del pensamiento matemático no son las mismas que las del pensamiento histórico. El estudio de esas formas especiales de pensamiento es también objeto de la lógica.

Hay una lógica llamada "formal", que estudia las estructuras fundamentales de los pensamientos y una lógica llamada "aplicada", que estudia las estructuras de los pensamientos científicos.

Galileo observaba que el arte de tocar el órgano no lo enseñan los fabricantes de ese instrumento, sino los organistas: se puede conocer la manera de fabricar el instrumento y no saber servirse de él. De la misma manera, se aprende a razonar no en los tratados de lógica sino en las ciencias que se sirven de la lógica. La lógica, se ha dicho, no enseña a razonar, así como la fisiología no enseña a digerir. La lógica es ciencia estrictamente teórica: se limita a estudiar esas relaciones que llamamos pensamientos.

Como las demás ciencias estudian relaciones particulares, puede creerse que todas las ciencias presuponen a la lógica, que es ciencia de las relaciones. El hombre de ciencia, por el simple hecho de valerse de pensamientos, y de respetar las relaciones en que los pensamientos consisten, estaría recurriendo a la lógica. Pero es necesario hacer un distingo: la lógica es la ciencia que estudia los pensamientos; las ciencias particulares no presuponen esa ciencia, de la misma manera que el digerir no presupone la ciencia fisiológica. *Ninguna ciencia presupone la ciencia de la lógica; lo que toda ciencia presupone es el hecho lógico.* La lógica es la ciencia que estudia el pensamiento: ninguna ciencia presupone el estudio del pensamiento.

Pero toda ciencia descansa en la lógica y necesita de ella cuando quiere justificar la legitimidad de las relaciones que establece. Los matemáticos, los físicos, los biólogos, cuando discuten la validez de las relaciones que establecen en sus respectivas ciencias, se convierten en lógicos, es decir hacen lo que no habían hecho: estudiar la estructura de su propio pensamiento.

Sólo en la actualidad, y después de haberse hallado ante problemas insolubles o ante soluciones contradictorias o paradojales, se han resuelto los hombres de ciencia a aclarar, previamente, el hecho lógico implicado en sus investigaciones; y al querer aclarar el hecho lógico, se han convertido en lógicos. Como quien, ante un defecto de un instrumento musical, se resuelve a estudiar su estructura o ante una perturbación digestiva se resuelve a estudiar el funcionamiento del aparato digestivo, el hombre de ciencia puede decidirse a estudiar la estructura de esos instrumentos que él utiliza, llamados conceptos, juicios, razonamientos. Así se explica además que debido precisamente al desenvolvimiento adquirido por las ciencias en el siglo pasado y en el actual, y a aquellos problemas, contradicciones, o paradojas, hayan sido los hombres de ciencia quienes más bien han contribuido en estos tiempos al progreso de la lógica, que, a su vez, contribuyó a un mayor progreso científico: especialmente los matemáticos, porque ninguna ciencia se había venido creando o había venido descubriendo tantos y tan desconcertantes problemas como la matemática. Por eso los grandes nombres en este último periódo de la historia de la lógica son en su mayoría nombres de matemáticas y hasta de físicos. Pero también es preciso reconocerlo, esos matemáticos o físicos no procedieron ya como matemáticos ni como físicos sino como lógicos; se dedicaron a estudiar la estructura del pensamiento; ni la matemática ni la física tienen por objeto de su estudio la estructura del pensamiento; eso lo estudia la lógica.

3. Lógica y Psicología.

Partiendo del hecho de que el pensamiento se da siempre en la psiquis, y no fuera de ella, se ha sostenido que la lógica es una disciplina particular de la psicología, aunque no se confunda con ella. La posición que sostiene esta dependencia de la lógica con respecto a la psicología se llama psicologismo. Para el psicologismo, la lógica es una parte de la psicología de la inteligencia. No hay pensamientos no pensados por nadie: siempre es alguien el que los piensa, y los piensa de acuerdo con las leyes del espíritu humano, dice el psicologismo. Si las leyes lógicas se imponen a todos los hombres, eso no prueba que sean leyes universales y eternas, válidas para cualquier espíritu; prueba, simplemente, que hay un espíritu humano que piensa según esas leyes que son llamadas leyes lógicas. La naturaleza del

espíritu tuviese otra naturaleza. Nada sabemos ni podemos saber sobre las leyes del espíritu de un ángel o de Dios.

En cierto sentido puede considerarse a Descartes como precursor del psicologismo contemporáneo. Descartes escribió: "No me atrevo a decir que Dios no puede hacer una montaña sin valle, o que 1 más 2 no sean 3, sino que me ha dado un alma hecha de manera que no puedo concebirlo de otra manera". Leibniz replicaba: "Eso no me satisface. Lo que implica contradicción es imposible", es decir, absolutamente imposible para toda inteligencia.

Contra el psicologismo se invocan las siguientes razones: 1. La psicología carece de rigor: no puede, pues, constituir la base de una disciplina rigurosa como es la lógica. La vaguedad de la psicología, que hasta carece de leyes, sólo podría servir de base a otra ciencia igualmente vaga. Las leyes lógicas, que no son vagas, no pueden, pues, basarse en la psicología. 2. La psicología es una ciencia natural: observa los hechos y saca conclusiones: sus verdades son verdades a posteriori, es decir, demostradas después de observar los hechos. (Estos son los argumentos invocados por el filósofo Husserl en sus *Investigaciones Lógicas*, escritas a comienzos de este siglo). Las verdades de la lógica no se demuestran; son a priori, válidas sin demostración. No se demuestra que *A no es A* es falso; al contrario, para demostrar que cualquier afirmación es falsa, me basta mostrar que se reduce a la forma *A no es A*.

Para el logicismo que con esos argumentos se opone al psicologismo las leyes de la lógica son de validez absoluta. Sólo se puede pensar de una manera obedeciendo a las leyes lógicas. Leibniz decía que las verdades de razón –las verdades lógicas– son universales en el sentido de que son válidas hasta para el mismo Dios. Toda inteligencia posible –habitantes de otros planetas, ángeles– tiene que pensar de acuerdo con las leyes lógicas. Esas leyes no son propias de nuestro pensamiento humano, sino de todo pensamiento. Son "verdades eternas" y constituyen "el punto fijo e inmutable en torno al cual gira todo". Ni Dios puede hacer un círculo cuadrado, porque eso es un absurdo y Dios no puede hacer absurdos. Las leyes lógicas son forzosas, las leyes psicológicas, como las leyes naturales en general, no lo son. Es forzoso que si a=b y b=c, c=a. No es forzoso que para que una sensación crezca en progresión aritmética el excitante deba crecer en progresión geométrica, como dice la ley de Weber; nuestra psiquis hubiera podido estar constituída de manera que la ley no fuese ésa, sino

otra; por ejemplo: que la sensación creciese en la misma progresión que el excitante.

La disputa entre el psicologismo y el logicismo, que aún continúa, puede resolver se en estos términos. No podemos pensar como sería otro pensamiento; porque para pensar cómo sería otro pensamiento tendríamos que pensar sin obedecer a las leyes del nuestro. Y si no obedecemos a las leyes de nuestro pensamiento, ya no podemos decir siquiera, que pensamos. Si imáginamos, por ejemplo. una inteligencia para la cual hubiese círculos cuadrados, no podemos pensar como sería su geometría, pues no podríamos hacer demostraciones, ya que demostraríamos cualquier cosa, así como, una vez admitido que 4 es igual a 5 demostramos que cualquier número es igual a cualquier otro y, por lo tanto, no demostramos nada.

4. Lógica y sociología.

¿Hay una única lógica posible? ¿No hallamos, en el hombre mismo, diferentes lógicas? ¿Ha pensado siempre el hombre de acuerdo con las mismas leyes lógicas? ¿Un mismo hombre no piensa, en diferentes situaciones de su vida, con lógicas diferentes?. Los sociólogos han intentado demostrar que las supuestas leyes eternas de la lógica son simplemente un resultado de la coacción que el grupo social ejerce sobre el individuo. En los pueblos llamados primitivos puede observarse todavía la existencia de una mentalidad "prelógica". Para nosotros, la distancia que hay de A a B es la misma que hay de B a A, ya sea que se le recorra en un sentido o en otro, se trata de una sola distancia. Pero para algunos primitivos no es "ilógico" aceptar que así como hay dos sentidos pueda haber dos distancias, una mayor que la otra. De la misma manera, esa mentalidad "prelógica" admite que un hombre puede estar en dos lugares diferentes al mismo tiempo.

Esa mentalidad "prelógica" tendría cierta semejanza con la mentalidad del hombre que sueña, para quien tampoco es "ilógico" que algo sea lo que es y al mismo tiempo sea otra cosa: que esa persona con quien se sueña sea el amigo X y al mismo tiempo el enemigo Y. Para esa mentalidad del primitivo, como para la del hombre que sueña, las leyes lógicas pueden no regir, quedar suspendidas, sin que eso resulte extraño y hasta sin que siquiera se advierta esa suspensión. Para esas mentalidades todo es posible: que 2 más 2 sea igual a 5 sin dejar de ser igual a 4, que un hecho se produzca sin causa que lo determine. ¿No será el pensamiento del hombre que sueña un resabio del pensamiento "ilógico" de sus antepasados primi-

tivos? Nietzsche sostuvo algo semejante a esto último.

El pensamiento y sus leyes -sostiene la corriente que podemos llamar "sociologista" - depende del grupo social. Este es el que impone al pensamiento las normas a que debe sujetarse; y esas normas no son sino las que han demostrado, a través del tiempo, ser eficaces. El grupo social para mantener su cohesión, impone no sólo tales o cuales ideas, sino también y principalmente las normas a que debe sujetarse el pensamiento individual. Las leyes lógicas no serían, entonces, leyes de un "pensamiento universal", sino leyes que el grupo va forjando. El hombre piensa de acuerdo con las leyes con que piensa, porque es integrante de un grupo y no porque haya leyes eternas del pensamiento abstracto.

Los sociologistas sostienen, además, que la verdad es siempre intersubjetiva y no meramente subjetiva. No hay verdad, ni por lo tanto conocimiento, que sea exclusivamente de alguien "El pensamiento verdadero—dice el lógico francés Globot es el susceptible de convertirse en creencia común de todos los espíritus". Pero ¿en que reconocemos que es susceptible de convertirse en creencia común, sino en que tiene ya características que lo hacen susceptible de eso? Ha llegado a decirse, también, que el individuo aislado sólo percibe, y que es el individuo social el que concibe: en la razón y sus normas lógicas se estaría expresando la "energía social".

Los argumentos sociologistas se destruyen con esta sola observación. Si el grupo social es el que impone esas leyes porque ha comprobado su eficacia, esas leyes tienen una validez que el grupo se limita a comprobar. El grupo fomenta, entonces, a quienes piensan de acuerdo con esas leyes, y no a quienes aún despiertos continúan pensando con la mentalidad "ilógica" del sueño. Seguir llamando pensamiento a la actividad mental del sueño o a la del primitivo, que no es diferente de la del sueño, es cuestión de palabras. Pensamiento no es sino el pensamiento lógico. Si se da la otra "mentalidad" eso se debe a que el hombre no es un ser meramente lógico. Hay, también, una lógica de pasiones, que comienza por aceptar la conclusión y luego se empeña en buscar las razones para defenderla. Hay en fin, personas para quienes, en una discusión, "los argumentos no son lo que los argumentos son, sino lo que ellas son", traducen en ellos sus aspiraciones y no sus convicciones, dan motivos, y no razones. El hombre es un animal racional pero no sólo eso. Ningún hombre hace ejercicio constante y exclusivo de su razón. Pero el hombre sólo es tal en cuanto es verdaderamente lógico (Weininger.) En las discusiones, cuando los datos de que partimos son los mismos, si no nos ponemos de acuerdo es porque no nos limitamos a pensar; si nos limitásemos a pensar, como ya se ha observado, todos estaríamos de acuerdo.

El grupo, social impone al individuo el lenguaje y ciertas maneras de pensar pero no le impone las leyes del pensamiento.

5. Lógica y matemática.

La matemática y la lógica son una sola disciplina, la matemática es - un capítulo de la lógica, la lógica es un capítulo de la matemática. Estas - tres posiciones han sido igualmente sostenidas en los últimos tiempos: las tres coinciden en afirmar la afinidad entre lógica y matemática, señalada -- mucho antes por quienes advierten que ambas disciplinas tienen carácter - formal.

Para sostener la imposibilidad de distinguir rigurosamente el campo de la lógica del de la matemática. Bertrand Rusell –autor con Whitehead de los Principia Mathematica (1910), que señalan una nueva época en la historia de la lógica–, insiste en estas coincidencias: ni la lógica ni la matemática se refieren a nada: ni a cosas, ni a propiedades de las cosas. La lógica tradicional recurre a expresiones como "Todos los hombres son mortales"; Sócrates es un hombre, por lo tanto Sócrates es mortal"; pero ni Sócrates ni los hombres, ni su inmortalidad le interesan; lo que le interesa es mostrar cierta relación forzosa. En vez de Sócrates puede decir, y es mejor, x. y en vez de hombres, a, y, en vez de mortales b. Y así en todos los demás casos puede recurrir a un lenguaje matemático, en vez de recurrir al lenguaje cotidiano, dada la existencia de los universales fuera de la realidad empírica, universales que poseen su propia existencia con independencia de las cosas y el espíritu y que percibimos directamente.

La lógica, hemos dicho, es la ciencia que estudia esas relaciones llamadas pensamientos. Pero la matemática ha sido definida, como la ciencia que estudia las relaciones abstractas formales. La matemática no se refiere a ningún objeto cuando dice, por ejemplo: $a + b = c$; prescinde de toda referencia a las cosas, y estudia sólo relaciones. Las otras ciencias estudian --- también relaciones, pero sin prescindir de la naturaleza de los términos relacionados; e igualmente la física, la química, la biología, etcétera. La ----- única diferencia entre lógica y matemática parece residir en que la lógica - estudia los pensamientos, investigando su estructura y considerándolos --- como objetos: la matemática, en cambio, estudiaría las relaciones mismas prescindiendo del pensamiento, y considerando que esas relaciones no se refieren a nada.

Extremada, esa concepción de la matemática obliga a sostener que la matemática estudia simples signos o garabatos trazados sobre el papel o la pizarra, que no sig–

nifican nada; a lo cual contestó Frege que quien usa palabras o signos matemáticos pretende que significan algo, y nadie espera que de signos vacíos surja algo provisto de significado.

La matemática, por otra parte, no trabaja exclusivamente con formas vacías. — Aunque no es sólo eso, es ciencia de las relaciones numéricas: se refiere a los números. Si prescinde hasta de esa referencia, y de toda referencia a objetos, y estudia simplemente estructuras, entonces deja de ser matemática para convertirse en lógica. Pues la lógica - no se refiere a los números ni a ninguno de los objetos de que ha venido hablando la — matemática, pero se refiere, sí, a la estructura del pensamiento. Si la matemática estudia esa estructura, entonces deja de ser matemática, para ser lógica. La confesión de — ello está en los títulos de las obras mismas, escritas por quienes quieren reducir la lógica a la matemática: en esos títulos se habla, corrientemente, de "lógica moderna", no - de "matemática moderna". Y el mismo Bertrand Rusell ha escrito dos trabajos titulados, uno Cómo llegar a ser matemático y otro Cómo llegar a ser lógico; y no dió para - la matemática la misma definición que para la lógica: definió a la primera como "arte - de calcular"; a la segunda como "arte de inferir".

El gran matemático y lógico Frege advirtió contra los peligros del aislamiento en que se hallaban y siguen hallándose filósofos y matemáticos. Los matemáticos —decía—, en cuanto encuentran expresiones como "concepto", "juicio", "relación", piensan: methaphysica sunt, non leguntur!; y los filósofos, al ver una fórmula, exclaman: - mathemática sunt, non leguntur!. El antimatematismo de ciertos filósofos y el antimetafisicismo de ciertos matemáticos, en muchos casos se debe únicamente a ese non leguntur , a ese " no hay que leer " a que se refería Frege. El ejemplo de Leibniz, - gran matemático y gran filósofo, basta para mostrar la posibilidad y hasta la necesidad de leer. Los matemáticos, celosos de la independencia de su disciplina, han llegado, — sin embargo, en su actitud antimetafísica, a declarar: "Es necesario tener el coraje y - hasta la presuntuosidad... de decir que la única metafísica de las matemáticas son las - matemáticas mismas, como ellas mismas son su propia técnica y su propia estética"[1].

Pero los matemáticos modernos, cuando hablan de "metafísica" se refieren — especialmente a la lógica tradicional y a sus problemas. Y precisamente gracias a que se han venido refiriendo a esa lógica y a esos problemas, y los han tenido en cuenta — en sus investigaciones, se ha podido producir el acercamiento debido al cual la lógica se ha hecho más matemática, pero la matemática se ha hecho, a su vez, más lógica, — como lo reconoce Bertrand Rusell.[2]

6. Lógica y gramática.

Si decimos "mañana serán jueves". "Pedro son y Juan buenos", — violamos las reglas sintácticas; si decimos "hoy llueve, por lo tanto toda-

1. Gustave Juvet, L'axiomathique et la théorie des groupes, en Actes du congrés Internationa de phil. scient VI p. 33.
2. Véase el capítulo "La matemática y la lógica", de su Introducción a la filosofía matemática, escrita en 1919.

5. Lógica y matemática.

La matemática y la lógica son una sola disciplina, la matemática es - un capítulo de la lógica, la lógica es un capítulo de la matemática. Estas – tres posiciones han sido igualmente sostenidas en los últimos tiempos: las tres coinciden en afirmar la afinidad entre lógica y matemática, señalada – mucho antes por quienes advierten que ambas disciplinas tienen carácter - formal.

Para sostener la imposibilidad de distinguir rigurosamente el campo de la lógica del de la matemática. Bertrand Rusell –autor con Whitehead de los Principia Mathematica (1910), que señalan una nueva época en la historia de la lógica–, insiste en estas coincidencias: ni la lógica ni la matemática se refieren a nada: ni a cosas, ni a propiedades de las cosas. La lógica tradicional recurre a expresiones como "Todos los hombres son mortales"; Sócrates es un hombre, por lo tanto Sócrates es mortal"; pero ni Sócrates ni los hombres, ni su inmortalidad le interesan; lo que le interesa es mostrar cierta relación forzosa. En vez de Sócrates puede decir, y es mejor, x. y en vez de hombres, a, y, en vez de mortales b. Y así en todos los demás casos puede recurrir a un lenguaje matemático, en vez de recurrir al lenguaje cotidiano, dada la existencia de los universales fuera de la realidad empírica, universales que poseen su propia existencia con independencia de las cosas y el espíritu y que percibimos directamente.

La lógica, hemos dicho, es la ciencia que estudia esas relaciones llamadas pensamientos. Pero la matemática ha sido definida, como la ciencia que estudia las relaciones abstractas formales. La matemática no se refiere a ningún objeto cuando dice, por ejemplo: a + b = c; prescinde de toda referencia a las cosas, y estudia sólo relaciones. Las otras ciencias estudian — también relaciones, pero sin prescindir de la naturaleza de los términos relacionados; e igualmente la física, la química, la biología, etcétera. La ---- única diferencia entre lógica y matemática parece residir en que la lógica - estudia los pensamientos, investigando su estructura y considerándolos --- como objetos: la matemática, en cambio, estudiaría las relaciones mismas prescindiendo del pensamiento, y considerando que esas relaciones no se refieren a nada.

Extremada, esa concepción de la matemática obliga a sostener que la matemática estudia simples signos o garabatos trazados sobre el papel o la pizarra, que no sig–

nifican nada; a lo cual contestó Frege que quien usa palabras o signos matemáticos pretende que significan algo, y nadie espera que de signos vacíos surja algo provisto de significado.

La matemática, por otra parte, no trabaja exclusivamente con formas vacías. — Aunque no es sólo eso, es ciencia de las relaciones numéricas: se refiere a los números. Si prescinde hasta de esa referencia, y de toda referencia a objetos, y estudia simplemente estructuras, entonces deja de ser matemática para convertirse en lógica. Pues la lógica no se refiere a los números ni a ninguno de los objetos de que ha venido hablando la matemática, pero se refiere, sí, a la estructura del pensamiento. Si la matemática estudia esa estructura, entonces deja de ser matemática, para ser lógica. La confesión de ello está en los títulos de las obras mismas, escritas por quienes quieren reducir la lógica a la matemática: en esos títulos se habla, corrientemente, de "lógica moderna", no de "matemática moderna". Y el mismo Bertrand Rusell ha escrito dos trabajos titulados, uno Cómo llegar a ser matemático y otro Cómo llegar a ser lógico; y no dió para la matemática la misma definición que para la lógica: definió a la primera como "arte de calcular"; a la segunda como "arte de inferir".

El gran matemático y lógico Frege advirtió contra los peligros del aislamiento en que se hallaban y siguen hallándose filósofos y matemáticos. Los matemáticos —decía—, en cuanto encuentran expresiones como "concepto", "juicio", "relación", piensan: /methaphysica sunt, non leguntur/; y los filósofos, al ver una fórmula, exclaman: mathemática sunt, non leguntur/. El antimatematismo de ciertos filósofos y el antimetafisicismo de ciertos matemáticos, en muchos casos se debe únicamente a ese non leguntur , a ese " no hay que leer " a que se refería Frege. El ejemplo de Leibniz, gran matemático y gran filósofo, basta para mostrar la posibilidad y hasta la necesidad de leer. Los matemáticos, celosos de la independencia de su disciplina, han llegado, sin embargo, en su actitud antimetafísica, a declarar: "Es necesario tener el coraje y hasta la presuntuosidad... de decir que la única metafísica de las matemáticas son las matemáticas mismas, como ellas mismas son su propia técnica y su propia estética"[1].

Pero los matemáticos modernos, cuando hablan de "metafísica" se refieren especialmente a la lógica tradicional y a sus problemas. Y precisamente gracias a que se han venido refiriendo a esa lógica y a esos problemas, y los han tenido en cuenta en sus investigaciones, se ha podido producir el acercamiento debido al cual la lógica se ha hecho más matemática, pero la matemática se ha hecho, a su vez, más lógica, como lo reconoce Bertrand Rusell.[2]

6. Lógica y gramática.

Si decimos "mañana serán jueves". "Pedro son y Juan buenos", violamos las reglas sintácticas; si decimos "hoy llueve, por lo tanto toda-

1. Gustave Juvet, L'axiomathique et la théorie des groupes, en Actes du congrès International de phil. scient VI p. 33.

2. Véase el capítulo "La matemática y la lógica", de su Introducción a la filosofía matemática, escrita en 1919.

vía no son las dos", "Si estudio, entonces las casas serán bonitas", violamos las reglas del razonamiento. En el primer caso, las reglas violadas son las que rigen la formación de las oraciones; en el segundo, las que rigen el paso de una oración a otra. La única tarea propia de la filosofía, sostienen algunos lógicos contemporáneos, consiste en estudiar las reglas de la formación y las de transformación de la oraciones, o sea: cómo se puede pasar de una oración a otra. El estudio de las reglas de formación de las oraciones corresponde a la gramática; el de las reglas de su transformación, a la lógica. Pero —agregan— la diferencia entre la gramática y la lógica no es fundamental; que podamos o no pasar de una oración a otra que sea consecuencia directa de la primera, eso depende exclusivamente de la forma sintáctica de las oraciones. La *sintaxis lógica* es el estudio de las reglas tanto de la formación como de la transformación de las oraciones. La lógica no es sino análisis sintáctico; la lógica de una ciencia particular no es sino el análisis sintáctico del lenguaje de esa ciencia. Qué oraciones se pueden formar; de qué oraciones pueden obtenerse otras. Ese es el objeto de la lógica. Además, toda la filosofía se reduce a la lógica. Por eso, la función única de la lógica, —o sea de la filosofía— es de orden sintáctico.

En la sintáxis lógica las reglas no se refieren a los pensamientos considerados como actos de conciencia o como contenidos de esos actos, sino a las proposiciones consideradas como formaciones linguísticas. La sintáxis lógica no es sino "la matemática del lenguaje".

Esta es la primera posición adoptada por Rudolph Carnap, coincidente con la de quienes hace algunas décadas constituyeron el llamado "Círculo de Viena".

Así como en la sintáxis gramatical no se tiene en cuenta el significado de las palabras, sostenía Carnap, tampoco en la sintáxis lógica debe tenérselo en cuenta. Lo único que interesa es la forma; todo el sistema de la lógica debe ser construido de manera estrictamente formal. Su conclusión, con respecto al problema de las relaciones entre lógica y gramática era la siguiente: "Se supone comúnmente que la gramática y la lógica tienen caracteres totalmente diferentes; la gramática se referiría a las expresiones linguísticas y la lógica al significado de los pensamientos o de las proposiciones. Pero, en oposición a eso, el desarrollo de la lógica moderna ha mostrado con claridad cada vez mayor que las reglas de la inferencia pueden ser expresadas de una manera

puramente formal, esto es, sin ninguna referencia al significado". *(Philosophy and logical syntax, 1935).*

Los representantes "ortodoxos" del círculo de Viena insistieron en esa posición que quería excluir de la lógica toda intervención del "significado" de las palabras o de las oraciones; pero el mismo Carnap terminó por aceptar, siguiendo en esto a los lógicos contemporáneos de la escuela de Varsovia, que se podía, en la construcción de un sistema lógico, prescindir totalmente de ese "significado". Reconocía, así, que entre la gramática y la lógica existe aquella diferencia fundamental que antes había negado.

Para Carnap, la lógica, que es ciencia estrictamente formal, no estudia ningún objeto: es un sistema desprovisto de todo objeto, vacío de todo objeto, vacío de todo contenido". Esto implica una concepción estrecha de qué es un "objeto". La lógica se refiere a algo, estudia algo ; ese algo que estudia, aunque se trate de simples formas vacías, es el *objeto* que la lógica estudia. La lógica tiene un objeto propio, que es de índole diferente al de las demás ciencias. Estudia relaciones, y las relaciones son sus objetos, aunque esos objetos no sean las cosas del mundo físico.

7. Lógica y Biología.

Se ha intentado, también, mostrar la dependencia de lo lógico con respecto a lo biológico. Cuando hacemos un razonamiento y obtenemos una conclusión, de lo que se trata es de un hábito biológico. Todos comenzamos por razonar sin darnos cuenta de cómo razonamos; es decir, razonamos sin tener conciencia de que razonamos. Sólo después nos detenemos a examinar *cómo* razonamos, y así aparece la lógica como ciencia; pero el hecho lógico es un hábito y, como todos los hábitos, es un hecho biológico que se reduce a un comportamiento o forma de acción. Las relaciones que la lógica estudia son relaciones cuyas raíces están en la vida misma. También el instinto es lógica; una lógica orgánica fijada por la herencia. Además, mientras dormimos podemos resolver complicados problemas, hasta de matemáticas, como lo prueban casos famosos; y cuando dormimos no tenemos pensamiento consciente; y también podemos, estando despiertos, resolver complicados problemas sin necesidad del pensamiento consciente, como cuando nos trepamos a un tren en marcha.

Esta posición (algunos de cuyos aspectos han sido defendidos por el psicólogo francés Ribot y por el filósofo norteamericano Dewey), se refiere, como las anteriores, más que a la dependencia de la ciencia lógica con respecto a las otras ciencias, a la naturaleza y origen del hecho lógico. La independencia de la lógica con respecto a la biología no quedaría negada ni aún cuando el hecho lógico fuese un hecho biológico. Podría sostenerse, por ejemplo, que todas las ciencias dependen de la psicología, por

que todas las ciencias estudian contenidos de conciencia: nada puedo afirmar en historia, en matemática, en biología, en física, si no parto de algo que se da en mi conciencia, pues cualquier cosa que afirme tengo que pensarla. Pero eso es renunciar a toda distinción y confundirlo todo.

8. Lógica y física.

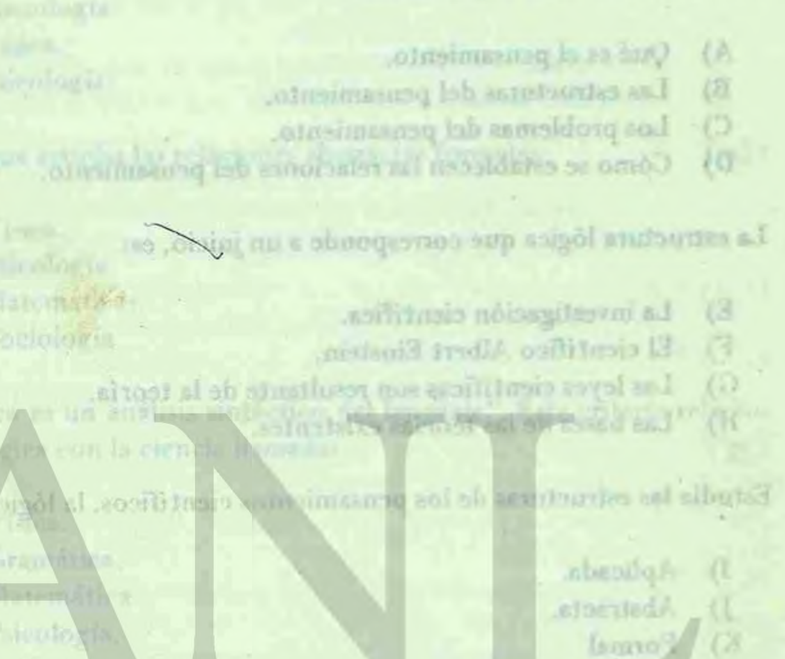
La lógica es una ciencia natural y puede ser reducida a la física. Esta es otra concepción contemporánea que merece ser señalada, no por su importancia, sino para mostrar que el ataque a la lógica como disciplina independiente y con leyes propias ha sido llevado desde casi todos los campos de la actividad científica.

El matemático contemporáneo Gonseth define la lógica como "la física del objeto cualquiera". Cuando decimos, por ejemplo, que "A no puede *ser y no ser* al mismo tiempo", lo que hacemos es prescindir de todas las cualidades de un objeto cualquiera, del hecho de que esté o no en tal o cual lugar, y hasta de su existencia o inexistencia. A es, simplemente, un objeto, y lo que de A afirma la lógica está tomado de la física. "A no puede ser y no ser" es una afirmación lógica; "A no puede estar y a la vez presente y ausente", es una observación física; la primera es una fórmula simplificada de la segunda, y la obtenemos sin salir del campo físico. Cuando la lógica nos dice qué puede *ser* y qué *no puede ser*. se refiere a objetos, y es, por lo tanto, concluye Gonseth, nada más que un capítulo de la física, uno de los primeros, sino el primero: el que trata de los objetos de cualquier naturaleza. La lógica es, por lo tanto, la ciencia física del objeto cualquiera. Verdad y falsedad, agrega Gonseth, no son nociones que respondan a reglas absolutas, sino, a su vez, abstracciones o fórmulas simplificadas de hechos de experiencia: son, como todas las leyes lógicas, leyes naturales, físicas.

Concebir un objeto individualmente es percibir en él ciertos caracteres, más o menos invariables, eso, y nada más que eso, es lo que significa "A es idéntico a sí mismo" o "todo objeto es idéntico a sí mismo", "A" es un objeto ideal, como la recta y el punto: no hay objeto que realice perfectamente la idea abstracta de ese objeto cualquiera "A", así como no hay nada que realice la de recta o punto. Las nociones fundamentales de la lógica —continúa Gonseth— son abstracciones que vienen a superponerse a las ideas de los objetos concretos y de sus relaciones más simples introduciendo en ellos un elemento simplificador; las relaciones en que esos objetos abstractos entran no son sino relaciones de los objetos físicos; las relaciones lógicas son una

"imitación" de las relaciones que nos presenta el mundo físico.

Lo que Gonseth hace, en definitiva, es presentar bajo una fórmula de apariencia desconcertante ("la lógica es física"), una vieja concepción según la cual las leyes de la lógica derivan exclusivamente de los sentidos. Renueva, así, la posición llamada *sensismo*, a la que nos referimos al tratar los problemas de la teoría del conocimiento.



AUTOEVALUACION

1. La lógica es la ciencia que estudia: (B)

   A) Qué es el pensamiento.
   B) Las estructuras del pensamiento.
   C) Los problemas del pensamiento.
   D) Cómo se establecen las relaciones del pensamiento.

2. La estructura lógica que corresponde a un juicio, es: (G)

   E) La investigación científica.
   F) El científico Albert Einstein.
   G) Las leyes científicas son resultante de la teoría.
   H) Las bases de las teorías existentes.

3. Estudia las estructuras de los pensamientos científicos. la lógica: (I)

   I) Aplicada.
   J) Abstracta.
   K) Formal
   L) Cuantificacional.

4. Se le considera precursor del psicologismo contemporáneo: (P)

   M) Leibniz.
   N) Russell.
   O) Carnap.
   P) Descartes.

5. La relación de la lógica que establece "el pensamiento y sus leyes dependen del grupo social", es con la ciencia llamada: (R)

Q) Biología.
R) Sociología.
S) Física.
T) Psicología.

6. Ciencia que estudia las relaciones abstractas formales: (W)

U) Física.
V) Psicología.
W) Matemáticas.
X) Sociología.

7. "La lógica es un análisis sintáctico del lenguaje". Este criterio relaciona a la lógica con la ciencia llamada: (Z)

Y) Física.
Z) Gramática.
A) Matemática.
B) Psicología.

8. Resolver complicados problemas sin necesidad del pensamiento consciente, es la posición que reduce a la lógica a un: (C)

C) Hecho biológico.
D) Acto inconsciente.
E) Hecho psicológico.
F) Acto subconsciente.

9. El sensismo es una posición según la cual las leyes de la lógica derivan de: (I)

G) Un hábito psicológico.
H) La percepción del yo pensante.
I) La experiencia de los sentidos.
J) Un análisis sintáctico del lenguaje.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (B)
2. (G)
3. (I)
4. (P)
5. (R)
6. (W)
7. (Z)
8. (C)
9. (I)

LOGICA
PRIMERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

II. EL CONCEPTO.

2. Aplicará la noción del concepto en su comprensión y extensión, así como en los predicables.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error, en el tema:

II. EL CONCEPTO.

2.1 Definirá qué es un concepto.

2.2 Diferenciará entre término y concepto.

2.3 Definirá la comprensión y la extensión del concepto.

2.4 Distinguirá entre conceptos individuales y generales.

2.5 Diferenciará los conceptos de género y especie.

2.6 Enunciará los conceptos positivos, negativos y privativos.

2.7 Explicará los conceptos contrarios y contradictorios.

2.8 Definirá el concepto de predicables: género, especie, diferencia, propiedad y accidente.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 2, pp 26 - 34 inclusive.

9. **El sensismo es una posición según la cual las leyes de la lógica derivan de:** **(I)**

   G) Un hábito psicológico.
   H) La percepción del yo pensante.
   I) La experiencia de los sentidos.
   J) Un análisis sintáctico del lenguaje.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (B)
2. (G)
3. (I)
4. (P)
5. (R)
6. (W)
7. (Z)
8. (C)
9. (I)

LOGICA
PRIMERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

II. EL CONCEPTO.

2. Aplicará la noción del concepto en su comprensión y extensión, así como en los predicables.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error, en el tema:

II. EL CONCEPTO.

2.1 Definirá qué es un concepto.

2.2 Diferenciará entre término y concepto.

2.3 Definirá la comprensión y la extensión del concepto.

2.4 Distinguirá entre conceptos individuales y generales.

2.5 Diferenciará los conceptos de género y especie.

2.6 Enunciará los conceptos positivos, negativos y privativos.

2.7 Explicará los conceptos contrarios y contradictorios.

2.8 Definirá el concepto de predicables: género, especie, diferencia, propiedad y accidente.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 2, pp 26 - 34 inclusive.

CAPITULO 2

EL CONCEPTO

1 Definición del concepto.

El concepto –elemento del juicio– es el pensamiento de la estructura de un objeto. Como pensamiento, tiene que referirse siempre a un objeto; pero no tiene que referirse forzosamente a la totalidad del objeto. "Perro", "triángulo", "hipogrifo", "revolución francesa", "igual a", "es", "y", son conceptos que se refieren a objetos en unos casos reales, en otros, imaginarios, en otros ideales. En todos los casos, son pensamientos de estructuras, o esquemas, o de formas. "Perro" es el pensamiento no de la totalidad de las notas o características de un animal, sino solamente de algunas de ellas, que consideramos esenciales; el pensamiento "perro" no hace ninguna referencia al tamaño, al color de la piel, a la forma de la cabeza; el pensamiento "triángulo" no hace referencia a la magnitud de los ángulos ni a la igualdad o desigualdad de los lados.

El concepto es el pensamiento de las notas esenciales de un objeto, entendiendo por esenciales las notas que son forzosas para que el objeto sea; es decir, las notas cuya desaparición (la de cualquiera de ellas) implica la desaparición del objeto. "Triángulo" es el pensamiento de una "figura de tres lados que se cortan dos a dos". Esas notas esenciales son las que se hacen explícitas cuando procedemos a definir el concepto.

Existen también las notas llamadas accidentales, aquellas que un objeto puede poseer, pero que no son necesarias para su clasificación dentro del concepto. Una nota accidental de "triángulo" sería la longitud que presenten sus lados.

Puede decirse, pues, que el concepto es el pensamiento de un objeto formal. A veces el objeto es, él mismo, formal: como, por ejemplo, "es"

"y", "mayor que". En estos conceptos, el pensamiento no reduce el objeto a un esquema, porque los objetos a que se refiere son, ya, esquemas, estructuras, formas. Todos los conceptos son pensamientos de objetos formales; pero en unos casos el concepto prescinde de notas del objeto, y sólo aprehende algunas de ellas, y en otros las aprehende todas. Pero en uno y otro caso, el concepto es pensamiento de una estructura, es decir de una *relación*.

También el juicio es el pensamiento de una relación; pero la relación pensada en el juicio está afirmada o negada como tal: el juicio es necesariamente verdadero o falso. El concepto está pensado sin que la relación esté afirmada o negada, sin que sea ni verdadera ni falsa. "Perro" "triángulo", "hipogrifo", "y", no afirman ni niegan nada; no son ni verdaderos ni falsos.

"Es una simple aprehensión, como la primera operación de la inteligencia; la segunda operación es el juicio y la tercera el razonamiento, según la lógica tradicional".1

Por otra parte, debemos, sin embargo, advertir que el concepto es, en sí mismo. impensable. Podemos, por razones didácticas, considerarlo *como si* se diese aislado: *como si* pudiésemos pensar simplemente "perro", "triángulo", "hipogrifo", "y". Pero no podemos pensarlos así. El concepto es un elemento del juicio y no puede darse sino en él. El concepto es pensado en una relación y no puede ser pensado fuera de ella. La unidad lógica es el juicio y no el concepto. Pensamos juicios, y en los juicios distinguimos los conceptos. Pero tampoco cuando distinguimos esos conceptos, los pensamos aislados. Es imposible pensar "perro", sólo se puede pensar "eso es un perro", "el perro es un animal", etc.. Puedo, si, emplear la palabra "perro" sola, como cuando la pronuncio al mismo tiempo que señalo algo; pero mi pensamiento es, también en ese caso, un juicio: "Eso es un perro", "Allí viene un perro", etc., que expreso mediante una palabra y una actitud, o una determinada inflexión de voz.

2 Extensión y comprensión de los conceptos.

Así como los juicios se expresan mediante proposiciones, los conceptos se expresan mediante términos. El juicio consta de conceptos y la proposición consta de términos.

1. *Gregorio Fingermann. Lecciones de Lógica y Teoría del Conocimiento. Bs. Aires. 1964*

En un término podemos distinguir dos aspectos: lo que ese término *significa* y lo que ese término *designa*. El término "hombre" significa "animal racional" y designa a ciertos seres. El concepto "hombre", que es el pensamiento expresado por el término "hombre", tiene también dos aspectos, que corresponden a lo que en el término son la significación y la designación. En el concepto, esos dos aspectos se llaman *comprensión y extensión*. La comprensión es el conjunto de notas pensadas estructuralmente y constituyen la unidad que llamamos concepto, es decir, las notas que un objeto debe tener para poder corresponder a él. La comprensión del concepto "hombre" es "animal racional". La extensión es la referencia que el concepto hace a los objetos: es el conjunto de individuos, objetos y sucesos que corresponden a un concepto determinado. La extensión del concepto "hombre" está dada por esa referencia que el concepto hace a todo lo que es hombre.

Para que aparezca –se haga explícita– la comprensión de un concepto, debemos formular juicios verdaderos en que ese concepto haga de sujeto: *"El hombre es un animal..."*. Para que aparezca la extensión, debemos formular juicios verdaderos en que ese concepto haga de predicado *"Ese es un hombre..."*. La comprensión del concepto está dada por su definición; la extensión, por su aplicación. La correspondencia de estos dos aspectos del término que lo expresa, es total. La definición de un término nos muestra lo que ese término significa; la aplicación del término designa.

Muchos de los conceptos que pensamos, y de los términos con que los expresamos, son como decimos vulgarmente, vagos. Sea por ejemplo, el concepto "árbol". Tenemos la extensión de ese concepto con más precisión que su comprensión; podemos, ante una planta, decir: "Esto es un árbol"; pero no podemos, con la misma precisión, decir: "Un árbol es..." Su definición, que es la que muestra la comprensión, nos resulta más difícil. El niño tiende a dar ejemplos de objetos a los que puede aplicarse el concepto; el estudiante, igualmente, tiende a contestar a las preguntas sobre la comprensión de los conceptos (o significado de las palabras), dando ejemplos, que muestran sólo la extensión.

El descubrimiento de la importancia de la comprensión de los

conceptos es obra de Sócrates. Muchos de los diálogos de Platón muestran a Sócrates interrogando a sus interlocutores acerca de la comprensión de los conceptos, o del significado de los términos con que se los expresa. Sócrates exigía que se le contestase a la pregunta "¿Qué es una abeja?", "¿qué es una figura?", y no que se le diesen simplemente ejemplos.

Relación entre Comprensión y Extensión. Hay conceptos que se relacionan entre ellos por su comprensión y extensión. Sean los conceptos "figura", "triángulo", e "isósceles". La comprensión de "figura" es menor que la de "triángulo": "triángulo" exige algo más que "figura": e "isósceles", a su vez, exige algo más que "triángulo". Las notas de "triángulo" son las mismas de figura más estas otras: "tres lados que se cortan dos a dos"; las de "isósceles" son las mismas de "triángulo" más estas otras: dos y sólo dos. lados iguales". En "figura", "triángulo" e "isósceles", tenemos una serie de conceptos cuya comprensión va en aumento. es decir, que cuando pienso "isósceles" pienso ya en "triángulo", y cuando pienso "triángulo", pienso ya en "figura".

Esos tres conceptos guardan relación entre ellos también desde el punto de vista de la extensión. "Figura" tiene más extensión que "triángulo", porque todo lo que designo con el término "triángulo", puedo designarlo también con el término "figura"; e "isósceles" tiene más extensión que "triángulo", porque todo lo que designo con el término "isósceles", lo puedo designar con el término "triángulo". La extensión de esos conceptos va disminuyendo. (Lo cual no quiere decir que haya menos figuras que triángulos, y menos triángulos que figuras, pues tanto las figuras, como los triángulos, como los isósceles, son infinitos). Si tengo la serie de conceptos "animal", "mamífero", "hombre", sucede lo mismo: las notas de los conceptos van aumentando, y las referencias que hacen a objetos se van restringiendo. La comprensión sería entonces el conjunto de notas esenciales que configuran un concepto.

Podemos ahora concluir: Cuando dos conceptos A y B, se hallan en relación tal que la comprensión de A está incluida en la comprensión de B, la extensión de B está incluida en la extensión de A; y viceversa. (Suele expresarse lo mismo diciendo que la comprensión y la extensión de los conceptos están en relación inversa). A medida que la extensión aumenta, su comprensión disminuye, y recíprocamente: a medida que la extensión disminuye, la comprensión aumenta, y recíprocamente.

Ejemplo: mamífero: mayor extensión y menor comprensión que perro.
perro: menor extensión y mayor comprensión que mamífero.

3 Conceptos de género, especie e individuo.

Los conceptos, de acuerdo con su extensión, son individuales o generales. Son conceptos *individuales* aquellos cuya extensión se limita a un solo objeto, individuo o suceso: "Napoleón", "la Tierra". El concepto de un conjunto de individuos pensados como conjunto es igualmente individual: "Sistema solar", "el parlamento argentino". (Se denomina a veces a estos conceptos, *conceptos colectivos*).

Son conceptos *generales* aquellos cuya extensión abarca a todos los individuos, objetos o sucesos de una clase, pero considerados no en conjunto sino individualmente: "hombre", "amarillo", son conceptos generales; en cambio "el hombre", "el amarillo", son conceptos individuales: "hombre" como "amarillo" se refiere a muchos objetos; "el hombre", "el amarillo", a un solo objeto.

Los conceptos generales, cuando se hallan en relación tal que la extensión de uno de ellos abarca a la del otro (y por lo tanto su comprensión es abarcada por la del otro), son, el primero, concepto de un género, y el segundo, concepto de una de sus especies. "Animal", "vertebrado", son, respectivamente, género y especie. *Género y especie* son, pues, conceptos relativos; el concepto "vertebrado", que es especie con respecto a su género "animal", se convierte en género con respecto a "mamífero", que es su especie; y "mamífero" se convierte a su vez en género con respecto a "bimano". En zoología, en botánica, etc., para mayor claridad, se hablará de género, especie, raza, familia. . . Pero lo que desde el punto de vista lógico interesa es simplemente la relación en que esos conceptos se hallan, que es siempre la de género a especie.

Se llama *especie ínfima* a la que no puede convertirse en género; eso sucede cuando la especie abarca individuos no agrupables en otras especies subordinadas a la primera. "Hombre" sería una especie ínfima. Puede sostenerse, sin embargo, que no hay especie ínfima; "hombre" tendría a su vez especies: por ejemplo, las especies "negro", "blanco", "amarillo", "cobrizo". . . ; o, según el criterio que se adopte, "europeo", "asiático", etc. Kant

ha sostenido este criterio, expresado en la llamada *ley de continuidad* de los conceptos: "No puede haber especie última ni especie más próxima; aunque tengamos una noción que apliquemos inmediatamente a los individuos, puede haber, sin embargo, respecto a esa noción, diferencias específicas que no hayamos notado o tenido en cuenta. No hay noción última sino comparativamente y para el uso: sólo tienen, por consiguiente, valor convencional, porque se ha convenido no descender mas".

Se llama *género supremo,* al género que no puede convertirse en especie. En rigor, sólo hay un género supremo, que es el concepto de "objeto". No hay nada que no sea objeto; no hay ningún género del cual "objeto" sea una especie, pues objeto es, en su más amplio sentido, todo lo que pueda ser pensado. Pero puede entenderse por *género supremo* el concepto de mayor extensión (y, por lo tanto, menor comprensión) que aparezca en una determinada ciencia. Así, por ejemplo, "ser vivo" será el género supremo en biología; "animal", en zoología; "vegetal", en botánica.

4 Clases de conceptos.

Conceptos Positivos, Negativos y Privativos. Conceptos positivos son los que indican un ente o cualidad; negativos los que indican la ausencia de ese ente o cualidad: "Blanco", "no blanco"; "moral", "amoral". Una clase especial de términos negativos está constituida por los términos *privativos*, que indican una ausencia donde hubiera podido darse una presencia: "sordo", "ciego".

Los conceptos se expresan mediante términos que pueden referirse a un objeto o a la ausencia de un objeto. A un concepto que simbolizamos con A, puede hacerse corresponder un concepto simbolizado por no–A. En el lenguaje esa correspondencia se traduce mediante proposiciones inseparables: "moral", "amoral"; "finito", "infinito". En algunos casos, el término que se refiere al objeto no tiene correspondiente que se refiera a su ausencia; pero eso varía según las lenguas: en castellano no formamos palabras para referirnos a la ausencia de un objeto, cuando esa palabra es un sustantivo: si se trata de adjetivos calificativos, unas veces

tenemos la palabra para indicar la cualidad ("blanco"), pero no para indicar su ausencia; y otras veces tenemos la palabra para la ausencia de la cualidad, pero no para la presencia ("impertérrito"). Y lo mismo sucede con las palabras que cumplen otras funciones gramaticales. En otros casos, la palabra parece indicar una privación o ausencia, pero si se la somete a análisis, puede advertirse que indica una doble ausencia que equivale a una presencia: "*in–finito*", por ejemplo; esa palabra traduce la negación, *in*, de una limitación, *finito* (igualmente; "*i–limitado*"). Para decidir si un concepto es negativo, privativo o positivo, no basta el análisis de las palabras. También en este problema es indispensable saber qué se piensa cuando se recurre a una palabra.

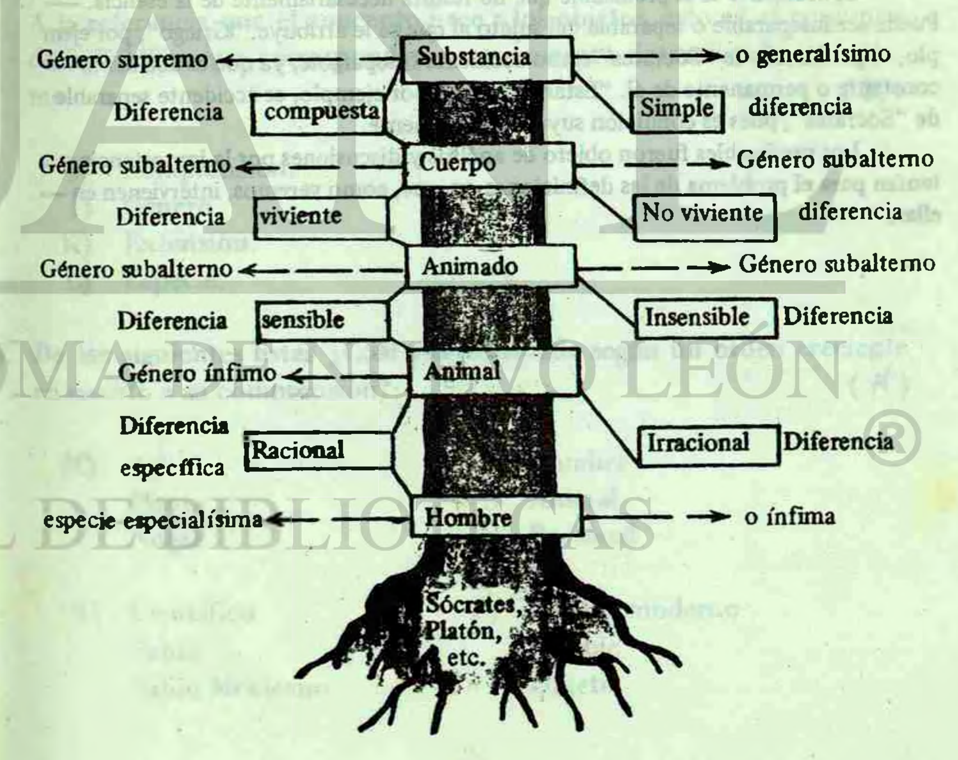
Conceptos Contrarios y Contradictorios. Los conceptos positivos y negativos pueden oponerse entre ellos de dos maneras: como contrarios o como contradictorios. Conceptos contrarios son los que aplicados a un mismo sujeto hacen que los dos juicios así formados *no puedan ser verdaderos los dos*: "blanco" y "negro". Nada puede ser blanco y ser negro al mismo tiempo. Del tablero de ajedrez decimos que es blanco y negro; pero no decimos que lo que en el tablero de ajedrez es blanco, es negro: lo que decimos es que en el tablero de ajedrez hay casillas blancas (que no son negras) y casillas negras (que no son blancas). La oposición entre "blanco" y "negro" (o "blanco" y "amarillo", etc.) admite una tercera posibilidad (que aquello de que se habla sea "azul", por ejemplo), en cuyo caso los dos juicios anteriores serían falsos.

Conceptos contradictorios son los que, aplicados a un mismo sujeto, hacen que los dos juicios así formados *no puedan ser ni verdaderos ni falsos los dos.* Algo es blanco o no–blanco. Forzosamente sólo uno de los dos juicios es verdadero y el otro falso.

5 Los predicables.

De acuerdo con la concepción según la cual los universales no son reales sino en los individuos mismos, y no independientes de ellos, para la lógica aristotélica el sujeto de un juicio es siempre, en última instancia, un individuo; y es del individuo de quien en el juicio se predica lo universal. Si decimos, por ejemplo, "El hombre es un animal", "animal" es predicable de "hombre" no en cuanto éste sea un universal con realidad propia independiente de cada uno de los hombres, sino en cuanto es a su vez predicable de las realidades individuales llamadas "Socrátes", "Platón", etc.. "Animal" es predicable de "hombre"; pero si no hubiese hombres de los cuales puede ser predicado, no sería predicado de "hombre".

Los *predicables* son los universales que pueden ser atribuidos al sujeto. Porfirio, basándose en las consideraciones de Aristóteles, hizo de los predicables un análisis que influyó sobre toda lógica medieval. Las relaciones en que un universal puede estar con el sujeto, son cinco; cinco son, pues, los predicables: ***Género, especie, diferencia, propiedad y accidente.***



La relación de subordinación de la substancia considerada como género supremo a los géneros y especies inferiores hasta llegar al individuo, se estudia en el siguiente Arbol de Porfirio.

Género y especie son, como sabemos, conceptos relativos. El género ("animal", por ejemplo), comprende especies ("hombre", "caballo"), es común a varias especies y común , por lo tanto, a los sujetos ("Sócrates", "Platón"; ese determinado caballo, ese otro) que caen bajo las especies.

Las especies tienen notas comunes, que son las del género a que pertenecen, pero se distinguen entre sí por notas que constituyen su diferencia: "El hombre (especie) es un animal (género) racional (diferencia)". La diferencia y el género constituyen la esencia del sujeto, es decir, las notas que hacen que el sujeto sea un individuo de la especie a que pertenece. (Sócrates es "animal racional": es decir, "hombre").

La propiedad o, también lo propio, es la nota que caracteriza al sujeto, pero que no le es esencial, aun cuando derive de su esencia. La risa, por ejemplo, es propiedad del hombre. (La propiedad se ha entendido de muy diversas maneras: como nota exclusiva del sujeto de que se trata: por ejemplo, la risa que es exclusiva del hombre: como nota no exclusiva del sujeto: por ejemplo, la condición de bípedo, que es propia pero no exclusiva de él).

El accidente es el predicable que no resulta necesariamente de la esencia. Puede ser inseparable o separable del sujeto al que se le atribuye. "Griego", por ejemplo, es predicable de "Sócrates" como accidente inseparable, ya que es accidente constante o permanente de él. "Estar sentado", por ejemplo, es accidente separable de "Sócrates", pues es condición suya no permanente.

Los predicables fueron objeto de análisis y discusiones por la importancia que tenían para el problema de las definiciones, ya que, como veremos, intervienen en ellas.

AUTOEVALUACION

1. ¿Cómo se le llama al pensamiento de la estructura de un objeto? (D)

   A) Juicio.
   B) Razonamiento.
   C) Silogismo.
   D) Concepto.

2. Las siguientes expresiones son conceptos, EXCEPTO: (F)

   E) Gráfica circular.
   F) Hay gráficas de barras.
   G) Histograma.
   H) Pictograma.

3. A la referencia que el concepto hace a los objetos, esto es, el conjunto de individuos que corresponden a un concepto determinado, se le llama: (K)

   I) Comprensión.
   J) Género.
   K) Extensión.
   L) Especie.

4. De las siguientes listas ¿Cuál está ordenada según un orden creciente en cuanto a su comprensión?: (N)

   M) Arbol
   Planta
   Nogal

   O) Hombre
   Animal
   Racional

   N) Científico
   Sabio
   Sabio Mexicano

   P) Mueble moderno
   Mueble
   Objeto

La relación de subordinación de la substancia considerada como género supremo a los géneros y especies inferiores hasta llegar al individuo, se estudia en el siguiente Arbol de Porfirio.

Género y especie son, como sabemos, conceptos relativos. El género ("animal", por ejemplo), comprende especies ("hombre", "caballo"), es común a varias especies y común, por lo tanto, a los sujetos ("Sócrates", "Platón"; ese determinado caballo, ese otro) que caen bajo las especies.

Las especies tienen notas comunes, que son las del género a que pertenecen, pero se distinguen entre sí por notas que constituyen su diferencia: "El hombre (especie) es un animal (género) racional (diferencia)". La diferencia y el género constituyen la esencia del sujeto, es decir, las notas que hacen que el sujeto sea un individuo de la especie a que pertenece. (Sócrates es "animal racional": es decir, "hombre").

La propiedad o, también lo propio, es la nota que caracteriza al sujeto, pero que no le es esencial, aun cuando derive de su esencia. La risa, por ejemplo, es propiedad del hombre. (La propiedad se ha entendido de muy diversas maneras: como nota exclusiva del sujeto de que se trata: por ejemplo, la risa que es exclusiva del hombre: como nota no exclusiva del sujeto: por ejemplo, la condición de bípedo, que es propia pero no exclusiva de él).

El accidente es el predicable que no resulta necesariamente de la esencia. Puede ser inseparable o separable del sujeto al que se le atribuye. "Griego", por ejemplo, es predicable de "Sócrates" como accidente inseparable, ya que es accidente constante o permanente de él. "Estar sentado", por ejemplo, es accidente separable de "Sócrates", pues es condición suya no permanente.

Los predicables fueron objeto de análisis y discusiones por la importancia que tenían para el problema de las definiciones, ya que, como veremos, intervienen en ellas.

AUTOEVALUACION

1. ¿Cómo se le llama al pensamiento de la estructura de un objeto? (D)

   A) Juicio.
   B) Razonamiento.
   C) Silogismo.
   D) Concepto.

2. Las siguientes expresiones son conceptos, EXCEPTO: (F)

   E) Gráfica circular.
   F) Hay gráficas de barras.
   G) Histograma.
   H) Pictograma.

3. A la referencia que el concepto hace a los objetos, esto es, el conjunto de individuos que corresponden a un concepto determinado, se le llama: (K)

   I) Comprensión.
   J) Género.
   K) Extensión.
   L) Especie.

4. De las siguientes listas ¿Cuál está ordenada según un orden creciente en cuanto a su comprensión?: (N)

   M) Arbol
   Planta
   Nogal

   O) Hombre
   Animal
   Racional

   N) Científico
   Sabio
   Sabio Mexicano

   P) Mueble moderno
   Mueble
   Objeto

5. Son aquellos conceptos cuya extensión abarca a todos los individuos, objetos o sucesos de una clase: (R)

Q) Individuales.
R) Generales.
S) Positivos.
T) Contrarios.

6. **El concepto de investigación, con respecto a investigación social, guarda una relación de:** (V)

U) **Género a Género.**
V) **Género a Especie.**
W) **Especie a Especie.**
X) **Especie a Género.**

7. **Los conceptos "hecho", "factor", "prueba", son llamados:** (B)

Y) **Negativos.**
Z) **Privativos.**
A) **Contrarios.**
B) **Positivos.**

8. Los conceptos "estático - dinámico" pertenecen a la clase de: (D)

C) Contradictorios.
D) Contrarios.
E) Privativos.
F) Negativos.

9. En la expresión "Mario Bunge es un científico argentino", el concepto argentino es un predicable: (H)

G) Propio.
H) Accidental.
I) Diferencia.
J) Género.

10. En la expresión "el alfil es una pieza de ajedrez que se mueve diagonalmente por los cuadros de su color" el predicable género es: (K)

K) Pieza de ajedrez.
L) Alfil.
M) Cuadros de su color.
N) Mueve diagonalmente.

11. A los conceptos que indican una ausencia de cualidad donde hubiera podido darse una presencia, se les llama: (O)

O) Privativos.
P) Positivos.
Q) Negativos.
R) Contrarios.

12. ¿Cómo se llama el predicable que enuncia la nota que caracteriza al sujeto, pero que no le es esencial, aún cuando derive de su esencia?: (U)

S) Accidente.
T) Diferencia específica.
U) Propiedad.
V) Género.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (D)	7. (B)
2. (F)	8. (D)
3. (K)	9. (H)
4. (N)	10. (K)
5. (R)	11. (O)
6. (V)	12. (U)

LOGICA
PRIMERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

III. LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION.

3. Aplicará la clasificación del concepto y los diferentes tipos de definición.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error, en el tema:

III. LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION.

3.1 Definirá los conceptos de división y clasificación.

3.2 Distinguirá los tipos de definición.

3.3 Mencionará las reglas y normas de la definición.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 3, pp. 40 - 47 inclusive.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (D)	7. (B)
2. (F)	8. (D)
3. (K)	9. (H)
4. (N)	10. (K)
5. (R)	11. (O)
6. (V)	12. (U)

LOGICA
PRIMERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

III. LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION.

3. **Aplicará la clasificación del concepto y los diferentes tipos de definición.**

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error, en el tema:

III. LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION.

3.1 Definirá los conceptos de división y clasificación.

3.2 Distinguirá los tipos de definición.

3.3 Mencionará las reglas y normas de la definición.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 3, pp. 40 - 47 inclusive.

CAPITULO 3

LA CLASIFICACION Y LA DEFINICION

1. LA CLASIFICACION

1. División y clasificación

En virtud de la relación que existe entre los conceptos de género y los conceptos de sus especies, los conceptos pueden ser ordenados de acuerdo con su extensión decreciente (y, por lo tanto, su comprensión creciente): "Animales; vertebrados e invertebrados; mamíferos, aves, peces, reptiles y batracios...". En esta ordenación, vamos de los géneros a las especies.

La *división* es la operación lógica que consiste en mostrar las especies que están contenidas en un mismo género. "Animal", se divide en "vertebrado" e "invertebrado". (Pero esta división no es posible por el simple análisis del concepto "animal". Necesito, para efectuarla, elementos que no me están dados por el concepto "animal", y que sólo la observación de los animales me suministra. Con sólo saber qué es un animal no puedo saber cuáles son sus especies. Es por convención que hablamos de división de los conceptos; un concepto, dividido, no me dará nunca sus especies).

La operación lógica inversa, llamada *clasificación*, consiste en mostrar los géneros en que están contenidas las especies. Obtenidas las especies, puedo, descubriendo sus notas comunes (su comprensión común), formar el concepto del género, que es el concepto de esas notas comunes. Tengo los conceptos de "mamífero", "ave", "pez", "reptil", "batracio", y obtengo el concepto "vertebrado"; pero para ello, necesito, al mismo tiempo, mediante la observación, obtener el concepto "invertebrado". "Vertebrado" e "invertebrado" se reunirán, luego, bajo el género "animal". (Tampoco una clasificación puede obtenerse por simple análisis de los conceptos: es necesario, para clasificarlos, observar sus notas, y compararlos entre sí).

La división y la clasificación son los dos sentidos de una misma ordenación de conceptos. Del género a las especies, tenemos la división; de las especies al género, la clasificación.

2. Condiciones de una clasificación.

Podemos hablar, ahora, de las condiciones que debe reunir esa ordenación de conceptos. Por comodidad, nos referimos a esa ordenación llamándola clasificación.

Toda *clasificación debe ser completa.* En cada género han de incluirse todas las especies comprendidas en él: no debe quedar, fuera de la clasificación, ningún residuo.

Además *toda clasificación debe ser tal que entre los individuos de una misma especie haya más semejanza que entre los de una especie y los de otra;* y, por lo mismo, entre dos especies de un mismo género más semejanza que entre una especie de un género y una especie de otra. (Los quirópteros vuelan; pero esa semejanza que tienen con las aves es menor que la que tienen con los mamíferos. Los cetáceos son animales acuáticos; pero esa semejanza que tienen con los peces es menor que la que tienen con los mamíferos.)

Toda *clasificación debe ser hecha, siempre que sea posible, según notas positivas, y no según notas negativas.* "Invertebrados" es un concepto negativo; pero se recurre a él, porque no es posible hallar la nota positiva que diferencia a los invertebrados de los vertebrados.

3. Valor de la clasificación.

Una buena clasificación de conceptos es ya como un compendio de la ciencia que emplea esos conceptos. Podemos, para clasificar nuestros conceptos, proceder con criterio práctico, si lo que perseguimos es identificar rápidamente los objetos a que esos conceptos se refieren. Los animales se clasificarán entonces, por ejemplo, en terrestres, aéreos y acuáticos, de acuerdo con el medio en que viven; pero esa clasificación no nos dice nada acerca de los caracteres o notas esenciales de los animales. La clasificación lógica exige el conocimiento de esas notas; conocer esas notas es conocer los seres de que se trata. La zoología, la botánica, la química, llegan a constituirse como ciencias cuando consiguen dar una clasificación lógica de sus conceptos.

Como los conceptos se expresan mediante términos, ha podido decirse que una ciencia se reduce a un lenguaje bien constituido. La clasificación no se reduce, sin embargo, a eso. La clasificación lógica, y el lenguaje preciso que la traduce, sirven para descubrir nuevas relaciones, que antes permanecían ocultas. Una clasificación es un sistema de relaciones que permite establecer nuevas relaciones. En eso consiste su valor, y no en una mera distribución estática de conceptos.

II. LA DEFINICION

4. La definición.

La definición es un juicio cuyo predicado desarrolla la comprensión del concepto sujeto. En la definición aparece, explícito, lo que en el concepto está implícito: "El hombre es un animal racional", "Amar es desear la felicidad ajena"; "El alma es una sustancia pensante", "El juicio es el pensamiento de una relación enunciativa entre conceptos", "La lógica es la ciencia que estudia la estructura del pensamiento". Todos estos juicios son definiciones. (Se puede o no, estar de acuerdo con todas ellas. No estar de acuerdo es considerar que no cumplen con la función que debe cumplir una definición: la de decir cuáles son las *notas esenciales* del concepto que se está definiendo. Alguien podrá decir, por ejemplo, que la an-

terior definición del alma está mal, si no admite que el alma sea una sustancia; y ofrecer esta otra definición: "El alma es una fuerza consciente de sí misma").

En todos estos casos la definición es un juicio en que se enuncia *que es* el sujeto, y no simplemente algo que el sujeto es. Si digo "El hombre es un animal", no tengo una definición del hombre, aunque es cierto que el hombre es un animal. Pero tengo su definición si digo que es un "animal racional". La definición aclara el concepto definido, al hacer explícito lo que en él está implícito, y al mismo tiempo delimita la esfera de ese concepto de manera que no pueda confundirse con otro. Si digo que "el hombre es un animal", no aclaro completamente el concepto "hombre", ni delimito la esfera que ese concepto abarca. También del perro puedo decir que es un animal".

Por ser el desarrollo de la comprensión de un concepto, la definición es un juicio que sigue siendo verdadero, si su sujeto pasa a ser predicado y su predicado a ser sujeto. "El hombre es un animal racional": "Un animal racional es hombre". Todo hombre es un animal racional y todo animal racional es hombre. Podemos decir que en la definición tenemos una ecuación de conceptos: sujeto y predicado tienen la misma extensión: siempre que aparezca el sujeto puedo reemplazarlo por el predicado y viceversa.

5. Tipos de definición.

POR GENERO Y DIFERENCIA ESPECIFICA. En todos los ejemplos anteriores hemos definido los conceptos considerándolos especies incluidas en géneros: "El *hombre* (especie) es un *animal* (género)...."; "El *alma* (especie) es una *sustancia* (género)....". Pero como en cada caso hay otras especies pertenecientes al mismo género (también el perro es "animal", también la materia es "sustancia"). para definir cada uno de los conceptos hemos recurrido a otra nota, además de la del género; esa otra nota constituye la *diferencia* que la especie definida tiene con las otras especies que caen dentro del mismo género: "El hombre *(especie)* es un animal *(género)* racional *(diferencia)*".

Para definir un concepto necesitamos, pues, recurrir a por lo menos

otros dos: el concepto del género y el de la diferencia (llamada diferencia específica). Esto es semejante a lo que sucede cuando queremos determinar un punto en un plano; necesitamos dos números, uno para el eje x y otro para el eje y.

La definición por género y diferencia específica es un juicio analítico que expresa la *esencia* lógica de lo definido (entendido por esencia lógica el conjunto de notas contenidas en el concepto a definir).

POR LO PROPIO Un concepto queda igualmente definido aun cuando no recurramos al género y a la diferencia específica. Hay en un concepto notas que son, podríamos decir, secundarias, derivadas de las primitivas o esenciales. Esas notas, cuando son exclusivas del concepto de que se trata, se llaman propias. Por ejemplo: es *propio* del triángulo rectángulo que tenga un lado cuyo cuadrado sea igual a la suma de los cuadrados de los otros dos. Puedo definir el triángulo rectángulo mediante esa propiedad. Pero entonces la definición no será tan clara como cuando digo que triángulo rectángulo es el que tiene un ángulo recto. Con esta última definición puedo representarme inmediatamente un triángulo rectángulo; con la otra, no. Si defino al hombre no como "animal racional", sino como "capaz de aprender gramática", doy una definición por lo propio; igualmente si lo defino como "animal que ríe", "animal religioso", "animal fabricante de herramientas", etc..

POR ACCIDENTE. Ya sea porque resulte difícil precisar la diferencia específica o lo propio, o porque el fin que se persigue es la identificación rápida del objeto a que el concepto se refiere, suele recurrirse a características que nada dicen con respecto a la naturaleza misma de lo definido. Por ejemplo: "Jirafa: Mamífero rumiante, del Africa, de cinco metros de altura, cuello largo y esbelto, y extremidades abdominales bastante más cortas que las torácicas". Las llamadas definiciones por accidente son, en rigor, *descripciones* (como esa definición de "jirafa", que tomamos del *Diccionario de la Academia*).

GENETICA. En geometría es frecuente el uso de definiciones en que se dice cómo *se engendra* una figura o un cuerpo. (Circunferencia, superficie esférica, esfera, cilindro, cono....). En medicina es más frecuente aún definir las enfermedades por la *causa* o el proceso que las determina. ("La tuberculosis es la enfermedad producida por el bacilo de Koch"). Estas son las definiciones llamadas genéticas.

Es necesario y conveniente recurrir a definiciones genéticas siempre que lo que interese, desde el punto de vista de la ciencia de que se trata, -- sea precisamente el proceso o génesis, pues las definiciones no son juicios aislados, sino integrantes de sistemas de conocimientos, dentro de los cuales deben facilitar la búsqueda de las relaciones, que es en lo que consiste el pensar.

POR CONVENCION. Algunas orientaciones de la ciencia contemporánea sostienen que toda definición es convencional, en el sentido de que --- no hay nunca, un objeto dado cuya esencia se encargaría de dar a conocer la definición. En el lenguaje científico se conviene, con absoluta libertad, lo que una palabra significa, sin que se presuponga nada con respecto a un hecho ajeno a la defınción, exterior a él. Se trata, por ejemplo, de resolver si ciertos virus son o no seres vivos, pero los virus serán o no seres vivos, y se los definirá o no como tales, según qué se convenga entender por vida. Por ello, un buen lenguaje científico debe comenzar por dar las conven --- ciones iniciales, es decir, las definiciones *libres* que se propone adoptar.

Pero precisamente el ejemplo que suele invocarse –el de si los virus son o no --- seres vivos–, prueba que las definiciones no son totalmente convencionales. Si se formula esa pregunta sobre los virus es porque en ellos se reconoce la existencia de caracteres que permiten preguntarse si son seres vivos o no lo son. No nos formulamos esa – pregunta sobre los triángulos, por ejemplo. Esas "definiciones" libres de que se habla - son "denominaciones" libres: se puede, efectivamente, denominar con cualquier palabra a cualquier objeto; y todo lo que después debe hacerse es usar esa palabra para designar siempre el mismo objeto.

DEFINICIONES REALES Y DEFINICIONES NOMINALES. Definiciones reales son las que analizan el contenido de un concepto; definiciones nominales son las que explican el significado de un término. En el primer caso se responde a la pregunta *qué es algo*, y en el segundo a la pregunta *qué quiere decir* una determinada palabra.

La definición real parte de la existencia de lo que se quiere definir y, para definirlo, lo analiza; la definición nominal parte del uso que se hace de una palabra y, para definirla, da el significado que en el uso ha tenido, o, en otros casos, le da un significado nuevo.

Las definiciones nominales son libres, y no se discuten, pues se puede dar a una palabra el significado que se quiera, y hasta crear palabras ---- nuevas. Lo que se exige es que, una vez definida la palabra, se la emplee ---

siempre con el mismo significado. Las definiciones reales no son libres: si se descubre, por ejemplo, una nueva sustancia química, que, por lo tanto - carece de nombre, la definición debe de responder a lo que esa sustancia -- es. Podemos darle, a esa sustancia, cualquier nombre; pero la definición --- será real y no simplemente nominal.

6. Reglas de la definición.

La *definición debe valer para lo definido y únicamente para lo de— finido*. Si digo que el hombre es "animal", eso vale para hombre, pero no exclusivamente para él. Si digo que es un "animal racional", eso vale para él y exclusivamente para él: define al hombre.

Para que una definición cumpla su función, *tiene*, además, *que ser - clara*; y para ello tiene que hacer explícito lo que en el concepto definido está implícito.

No hay, en rigor, más reglas de la definición. Sólo pueden agregarse algunas normas a las que conviene atenerse cuando se desea definir un ----- concepto.

NORMAS DE LA DEFINICION. La definición *no debe ser tautológica.* Es decir, no debe emplearse, para definir un concepto, el mismo concepto que se quiere definir. Pascal citaba, como ejemplo de tautología, éste: ----- "La luz es un movimiento iluminante de los cuerpos luminosos". Es fre---- cuente, en los diccionarios, encontrar definiciones que se remiten unas a -- otras, y encierran tautologías disimuladas.

La definición *no debe ser negativa cuando puede ser positiva.* O sea que debe tratarse de definir un concepto por lo que el objeto a que ese ---- concepto se refiere *es* y no por lo que *no es*. Pero la definición negativa es a veces forzosa. Hay conceptos que son, en sí mismos, negativos, y que ---- exigen, por lo tanto, una definición negativa: "Invertebrado", por ejem--- plo.

7. Límites de la definición.

La definición de un concepto exige que se recurra a otros conceptos. Si quisiésemos definir todos los conceptos, nos hallaríamos ante una serie infinita, y al pretender definirlo todo no definiríamos nada. Por otra parte, el número finito de palabras de un lenguaje nos obligaría a caer en un círculo.

En la ordenación de conceptos según géneros y especies, nos hallamos en un extremo con el género supremo, que no puede ser definido precisamente porque es género supremo, es decir, porque no hay un género más amplio en el que incluirlo. En el otro extremo, tenemos los individuos que tampoco son definibles, porque no tienen diferencia específica que permita distinguirlos de todos los demás individuos. (A los individuos no se los define; se los describe por sus notas accidentales, o se determina su ubicación con respecto a los otros individuos. Si digo por ejemplo, "Fulano es el alumno que se sienta en tal banco", nada digo con respecto a él mismo, sentado en otro banco, Fulano sigue siendo el mismo alumno).

Tampoco se definen los fundamentos últimos de cada ciencia. Cuando en psicología se intenta definir la conciencia, se llega, por ejemplo, a "definiciones" de este tipo que nada dicen con respecto a *qué es* la conciencia: "Conciencia es lo que tenemos cada vez menos a medida que nos hundimos en un sueño sin ensoñaciones y cada vez más cuando un ruido nos despierta lentamente". La definición es un análisis: no puede definirse, pues, lo que no es analizable. Ninguna definición que intente darse, por ejemplo, de la sensación de azul, conseguirá aclarar qué es esa sensación.

AUTOEVALUACION

1. ¿Cómo se le llama a la operación lógica que muestra las especies que están contenidas en un mismo género?: ( )

   A) Clasificación.
   B) Comprensión.
   C) Extensión.
   D) División.

2. Al tipo de definición que analiza el contenido de un concepto, se le llama: ( )

   E) Nominal.
   F) Convencional.
   G) Real.
   H) Genética.

3. La definición: "estudiante es una persona que estudia" viola ia norma de la definición que dice: ( )

   I) No debe ser tautológica.
   J) No debe ser negativa.
   K) Debe valer por lo definido.
   L) Debe ser clara.

4. En la definición: "Célibe es una persona que no ha contraído matrimonio" se procede por género próximo y: ( )

   M) Accidente.
   N) Diferencia específica.
   O) Propio.
   P) Especie.

5. En la definición: "El ámbar es una resina que arde fácilmente" la parte que define es: ( )

Q) El ámbar.
R) Una resina.
S) El ámbar es una resina.
T) Resina que arde fácilmente.

6. ¿Cuál es el género próximo de la definición: "La mariposa es un insecto del orden de los lepidópteros con alas vistosas? ( )

U) Mariposa.
V) Insecto.
W) Lepidóptero.
X) Alas.

7. En la definición: "Hipótesis es un supuesto que se hace en las ciencias como camino para descubrir la verdad", la especie es: ( )

Y) Hipótesis.
Z) Supuesto.
A) Ciencias.
B) Verdad.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (D)
2. (G)
3. (I)
4. (N)
5. (T)
6. (V)
7. (Y)



2 UNIDAD

LOGICA
SEGUNDA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

I. EL JUICIO.

1. Aplicará la clasificación de los juicios así como su extensión y comprensión.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito, en su cuaderno y sin error, en el tema:

I. EL JUICIO.

1.1 Definirá qué es un juicio.

1.2 Indicará las tres maneras como se puede considerar un juicio.

1.3 Mencionará los elementos del juicio.

1.4 Distinguirá entre proposiciones interrogativas, impersonales y complejas.

1.5 Definirá la calidad del juicio y su clasificación.

1.6 Definirá la cantidad del juicio y su clasificación.

1.7 Mencionará la clasificación del juicio según su modalidad.

1.8 Indicará la clasificación de los juicios según su relación.

1.9 Expresará la extensión de los conceptos en los juicios categóricos.

1.10 Diferenciará entre juicios analíticos y juicios sintéticos.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

NOMENCLATURA	EXPRESION	CANTIDAD	CALIDAD
A	Todos los S son P	Universal	Afirmativo
E	Ningún S es P	Universal	Negativo
I	Algunos S son P	Particular	Afirmativo
O	Algunos S no son P	Particular	Negativo

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 4, pp. 53 - 65 inclusive.

CAPITULO 4

EL JUICIO

1. Pensar y pensamiento.

El pensar es una actividad psíquica que, como tal, es estudiada por la psicología. A la psicología le interesa el pensar mismo, como hecho real que se produce en el tiempo. Cuando yo hago una demostración, por ejemplo, tardo cierto tiempo: mi deseo de completarla pronto acelera por momentos los enlaces que voy estableciendo; puede mi estado de salud dificultar la aparición de los recuerdos que necesito para la demostración: puede una observación de otra persona distraerme. La psicología estudia ese proceso que se da en el tiempo; y puede tener en cuenta todos esos elementos para explicar cómo se produce. La lógica prescinde de todos ellos. Toma, simplemente, la demostración como un objeto dado fuera del tiempo e independientemente de la actividad misma del pensar que la facilitaron o dificultaron. A la lógica le interesa la demostración como resultado del pensar, es decir, como pensamiento; y sólo estudia los elementos que la componen y los enlaces establecidos entre ellos. La lógica estudia, en el caso de la demostración, la *estructura* que ésta ofrece.

Una demostración es un razonamiento en que se dan, relacionados de cierta manera, ciertos juicios o afirmaciones que constan a su vez de elementos más simples. "A = B y B = C, por lo tanto C = A". Eso es un pensamiento complejo: consta de afirmaciones ("A = B", "B = C", "C = A") relacionados entre sí ("y", "por lo tanto", establecen esa relación); y a su vez esas afirmaciones constan de elementos ("A", "B") también relacionados entre sí ("=", establece la relación entre esos elementos).

Todo pensamiento es el establecimiento de una relación. El *razonamiento* es un pensamiento complejo que consta de *juicios* relacionados de cierta manera; a su vez, el juicio es pensamiento que consta de elementos, llamados *conceptos*, relacionados también entre sí de cierta manera. El elemento fundamental del pensamiento es el juicio.

2. El juicio.

Podemos considerar el juicio de diversas maneras:

Como pensamiento que es forzosamente o verdadero o falso.

como relación enunciativa entre conceptos;

como afirmación.

Y estas tres maneras de considerarlo son, a pesar de sus diferencias coincidentes.

EL JUICIO COMO PENSAMIENTO: O VERDADERO O FALSO. Un juicio es un pensamiento que forzosamente es, o verdadero o falso. Pienso, por ejemplo: "El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos". Ese pensamiento, o es verdadero o es falso. Es un juicio. No sería juicio, en cambio, la pregunta: "¿El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos?". Una pregunta no es ni verdadera ni falsa, y por eso no es juicio. Por la misma razón, no es juicio una orden, ni una súplica: "Construya un triángulo rectángulo". "Abra la puerta", por ejemplo, no son juicios.

Aparentemente, hay otros entes, que no son pensamientos, de los que podemos decir que son verdaderos o falsos. De una moneda podemos decir que es falsa; pero la moneda que no es falsa no es verdadera, sino legítima. Hablamos de una nota musical falsa; pero la nota no es ni verdadera ni falsa. En ninguno de estos casos es verdadera o falsa la cosa de que se trata: la moneda o la nota son lo que son; y es nuestra estimación, de acuerdo con los fines que les exigimos que cumplan, lo que nos hace declararlas verdaderas o falsas. En el caso del juicio no: el juicio *es* verdadero o falso.

Los matemáticos contemporáneos de la escuela intuicionista (veáse cap. 17.15) admiten, entre la verdad y la falsedad, una tercera posibilidad: *lo que no puede decidirse.* (O: lo demostrable como verdadero, lo demos-

trable como falso, y *lo indemostrable).*

La lógica clásica, que sólo admite dos valores (verdadero y falso) es, podemos decir, una lógica bivalente. La logística (véase cap. 9) distingue también tres casos, como la escuela matemática intuicionista, y por ello podemos decir que es una lógica "trivalente".

Esa "trivalencia" es la ofrecida por estas tres alternativas: verdadero, falso y sin sentido. La expresión "Esto que estoy diciendo es falso", no es ni verdadera ni falsa: es sin sentido (Véase capítulo 7, 13: "Paradojas". Lo mismo si digo "Este juicio es verdadero". Para otros, es sin sentido la proposición "Julio César no es un número primo". Las discusiones acerca de cuáles expresiones tienen sentido y cuáles no, son en muchos casos discusiones de palabras, y se refieren a lo que en cada caso se entiende por expresiones con sentido o sin él. (Hay, además, una lógica "polivalente", relacionada con el problema de los grados de probabilidad. Cada "grado" sería un valor).

EL JUICIO COMO RELACION ENUNCIATIVA ENTRE CONCEPTOS. Hemos dicho que el juicio es un pensamiento que necesariamente es verdadero o falso. Podemos decir, también, que un juicio es una relación enunciativa entre conceptos.

Tomemos el ejemplo "El cloro es un metaloide". Se trata de una relación en la que puedo distinguir elementos: "el cloro", "es", "un metaloide". Esos son los tres elementos relacionados. "Un metaloide" es referido a "el cloro" por "es". Lo mismo si digo " 4 + 3 = 7"; "7" es referido por "=" a "4 + 3". La estructura es la misma en los dos casos. Los elementos son tres, aún cuando los signos con que los expreso sean más de tres. Esos elementos se llaman "conceptos". Uno de esos elementos efectúa la relación entre los otros dos. El elemento que efectúa la relación se llama cópula. Los relacionados se llaman, uno *sujeto* y otro *predicado*. Sujeto, cópula y predicado son los tres elementos del juicio. Pero el juicio, que es un pensamiento, consta, a su vez, de pensamientos, no de palabras. Expreso el juicio mediante palabras; pero las palabras no constituyen el juicio, porque las palabras no son pensamientos, sino signos con que traduzco un pensamiento. El mismo juicio, en diferentes idiomas, se expresaría con diferentes palabras; y en un mismo idioma puedo expresar el mismo juicio con palabras diferentes.

También en las preguntas, que no son juicios, hay relación entre conceptos. "¿Ya son las cuatro de la tarde?" no es un juicio. "Ya son las cuatro de la tarde", en cambio, lo es. En los dos casos la relación entre conceptos es, sin embargo, la misma. En el segundo caso tenemos juicio,

porque la relación entre los conceptos es una relación pensada como correspondiendo a un hecho o situación objetiva. En el juicio siempre pensamos que *algo es (o no es) así*. El juicio tiene siempre esa función *enunciativa*; y por eso decimos que el juicio es una relación *enunciativa* entre conceptos. En casos como el de la pregunta tenemos la relación entre conceptos, pero no tenemos la enunciación, y por eso no tenemos juicio.

EL JUICIO COMO AFIRMACION. Todo juicio es una afirmación y toda afirmación es un juicio. "El calor dilata los cuerpos", "173 no es divisible por 9" son afirmaciones (positiva la primera, o afirmación propiamente dicha; negativa la segunda). Si no hay afirmación no hay juicio, y, recíprocamente, si no hay juicio no hay afirmación. "Demuestre el teorema de Pitágoras" no es un juicio. Tampoco lo es "¿Quién pintó la Capilla Sixtina?". En ninguno de estos dos ejemplos tenemos un juicio, porque en ninguno de ellos afirmamos (ni negamos) nada. Adviértase, además, que lo que decimos, en esos dos casos, no es ni verdadero ni falso; y que tampoco tenemos, en ellos, relaciones *enunciativas* entre conceptos.

Ninguna oración en modo imperativo es expresión de un juicio. En las órdenes, en las súplicas, pedidos, etc. –que se expresan en modo imperativo– no hay juicios, pues en ellas no se afirma nada.

3. Los elementos del juicio.

SUJETO, COPULA Y PREDICADO. El juicio puede simbolizarse así: "S es P" (Sujeto es Predicado). Ese símbolo muestra la relación en que el juicio consiste. Tengo un elemento "S", un elemento "es" y un elemento "P". Los tres son conceptos. El primero "S" (sujeto), es el *concepto del objeto sobre el cual se afirma (o niega) algo*. En el juicio "La nieve es blanca", lo que afirmo lo afirmo del objeto "nieve", no del concepto "nieve". El último elemento, "P" (predicado), es el concepto de lo que se afirma (o niega) de ese objeto. "Es" es el concepto que establece la relación y, además, de establecerla, la enuncia.

El juicio es una unidad de pensamiento, cuyos elementos no se dan aislados, aunque el análisis me permita separarlos. Son elementos, son siempre tres: uno, que cumple la función de establecer la relación y sentarla como existente, y dos, que son los relacionados por aquél. Esos tres elementos se llaman *conceptos* Por eso decimos que un juicio es una re-

lación enunciativa entre conceptos.
La cópula no se limita, dijimos, a cumplir esa función relacionante o de — referencia. Si pienso "¿La esperanza es un gozo?", la función relacionante se cumple, pero no tengo aún un juicio. Si pienso "La esperanza es un gozo", además de la relación tengo la enunciación o afirmación de esa relación; entonces si tengo un juicio. La cópula cumple, pues, dos funciones: la de relacionar y la de enunciar. Lo que caracteriza a la cópula es precisamente esa doble función. La cópula es un concepto relacionante enunciativo, a diferencia de otros conceptos relacionantes que no son enunciativos: por ejemplo, "y", "con". Digo "La esperanza y el gozo"; en este caso tengo una relación sin tener juicio; igualmente si digo "Esperanza *con* gozo".

4. El juicio y la proposición.

PROPOSICIONES INTERROGATIVAS. Todo juicio se expresa mediante una proposición, pero no toda proposición es un juicio. Las preguntas, como vimos, no son juicios, porque en ellas ni se afirma ni se niega nada. - "¿El hierro se funde a 700 grados?". A esa pregunta no puede contestarse: "Es falso". En esa proposición aparecen, sin embargo, todos los elementos necesarios para que haya juicio. Pero uno de esos elementos, por lo menos, queda como suspendido en su función o en alguna de sus funciones. Comúnmente, en las preguntas queda suspendida la función enunciativa de la cópula (no la relacionante). Por lo general, los signos de interrogación sirven, precisamente, para indicar que ha quedado suspendida esa función: — "¿14,673 *es* un número primo?". La interrogación está en la cópula. Pero en otros casos puede estar en el sujeto o en el predicado: "*¿Aristóteles* escribió El Banquete?", No: *Platón*. "¿Alejandro llegó *hasta el río Ganges*?' No: *Hasta el río Indo.*

La proposición interrogativa tiene, pues, todos los elementos, pero uno de ellos integra la estructura con carácter provisional. Otras veces, en la interrogación uno de los elementos queda indeterminado, como cuando pregunto "*¿Qué* es la filosofía?". En los ejemplos anteriores bastaba contestar "si" o "no", para que tuviésemos un juicio. En este caso no es posible ninguna de esas respuestas. Lo que se pide es la determinación de uno de los elementos.

Las proposiciones interrogativas, son desde el punto de vista científico, las más importantes. Todo progreso científico comienza con una pregunta, que indica la dirección de la investigación. Una pregunta es, en otra palabra, un problema; y todo problema es una pregunta. Del enunciado correcto de la pregunta depende, muchas veces, la posibilidad misma de la respuesta. Hay, en ciencia y en filosofía, más problemas mal planteados, o sea preguntas mal formuladas, que problemas bien planteados y no resueltos.

PROPOSICIONES IMPERSONALES. El juicio se expresa mediante una proposición, pero la estructura gramatical de la proposición, por lo general, no se corresponde con la estructura lógica del juicio: y esa correspondencia, o falta de correspondencia, varía según la lengua de que se trate, y según los matices expresivos (énfasis, tonos de voz, etc.) propios del lenguaje hablado, y que en el lenguaje escrito sólo pueden representarse en forma muy imperfecta (subrayados, signos de admiración, etc.). De ahí que haya proposiciones que no parecen traducir todos los elementos de que un juicio necesariamente consta, y que son, sin embargo, traducciones verbales de juicios. " Bárbaro ", " Muy bien ", "Eso es", " Bah ". En todos estos casos tenemos, expresiones de juicios: "Usted es un bárbaro", etc..

Las proposiciones impersonales que se refieren, por ejemplo, a fenómenos meteorológicos, constan, en castellano, de un sólo término: "Llueve", "nieva", "truena", etc.. Los juicios que expresamos con esas preposiciones constan, sin embargo, de sujeto, cópula y predicado, a pesar de que la proposición consta de un solo término. El sujeto es, en esos casos, una determinada zona de la realidad, de la que se afirma que posee tales y cuales características. En otros idiomas, esas proposiciones no son impersonales, tienen sujeto gramatical. Por ejemplo: en inglés *"It is raining"*.

PROPOSICIONES COMPLEJAS. Hay proposiciones que gramaticalmente constituyen una unidad, pero que expresan varios juicios. Conviene señalarlas para que se advierta mejor que no siempre hay correspondencia entre la estructura del juicio y la estructura del lenguaje con que se lo expresa. He aquí algunos ejemplos:

Proposiciones copulativas: Son proposiciones con que se traducen dos o más juicios afirmativos: "San Martín y Bolívar fueron los libertadores de Sudamérica".

Proposiciones remotivas. Son proposiciones con que se traducen dos o más

juicios negativos: "El filósofo no ama la riqueza ni la gloria"; "Ni la ciencia ni el arte resuelven los problemas últimos del hombre".

Proposiciones adversativas. Son proposiciones que ligan dos juicios mediante partículas adversativas: "El vicio es agradable, pero no saludable".

5. Clasificación de los juicios.

Siendo la cópula el concepto que refiere el predicado al sujeto y enuncia esa referencia, el primer criterio para clasificar los juicios ha de ser el de las diversas formas en que la cópula cumple sus funciones.

SEGUN LA CALIDAD O CUALIDAD: JUICIOS AFIRMATIVOS Y JUICIOS NEGATIVOS. Las alternativas de la cópula son dos. O enuncia la compatibilidad entre el predicado y el sujeto (S *es* P: "El hombre *es* mortal"), o enuncia su incompatibilidad (S *no* es P: "Los cetáceos no son peces"). En el primer caso, tenemos un juicio afirmativo; en el segundo un juicio negativo. En los dos casos, el predicado es referido al sujeto, relacionado con él.

Esa alternativa de la cópula, o sea su propiedad de afirmar o negar, constituye lo que se llama la *calidad* del juicio o de la proposición.

Todo juicio es en rigor afirmativo, pues afirma la compatibilidad (afirmativo propiamente dicho) o la incompatibilidad (negativo) entre predicado y sujeto. Kant agregó una tercera clase de juicio: el juicio indefinido, que correspondería a la forma "S *es no* P": "Esa película es no apta para menores". Se trata de un juicio afirmativo en realidad, pues afirma lo que S no es. (En el negativo se niega lo que no es. En el afirmativo se afirma lo que es). Esto parecería introducir una tercera posibilidad entre la afirmación y la negación. Pero entonces habría que aceptar una cuarta: "S no es no P". Y tendríamos: S es P; S no es P; S es no P; S no es no P. En rigor, otra vez dos formas y no cuatro.

Lo que importa, para distinguir entre juicios afirmativos y negativos, es la estructura del juicio que en cada caso se piensa, y no la estructura gramatical, que puede variar según los idiomas y aún en un mismo idioma. Si digo "El espacio no es infinito" o "El hombre no es infalible".

Las proposiciones interrogativas, son desde el punto de vista científico, las más importantes. Todo progreso científico comienza con una pregunta, que indica la dirección de la investigación. Una pregunta es, en otra palabra, un problema; y todo problema es una pregunta. Del enunciado correcto de la pregunta depende, muchas veces, la posibilidad misma de la respuesta. Hay, en ciencia y en filosofía, más problemas mal planteados, o sea preguntas mal formuladas, que problemas bien planteados y no resueltos.

PROPOSICIONES IMPERSONALES. El juicio se expresa mediante una proposición, pero la estructura gramatical de la proposición, por lo general, no se corresponde con la estructura lógica del juicio: y esa correspondencia, o falta de correspondencia, varía según la lengua de que se trate, y según los matices expresivos (énfasis, tonos de voz, etc.) propios del lenguaje hablado, y que en el lenguaje escrito sólo pueden representarse en forma muy imperfecta (subrayados, signos de admiración, etc.). De ahí que haya proposiciones que no parecen traducir todos los elementos de que un juicio necesariamente consta, y que son, sin embargo, traducciones verbales de juicios. " Bárbaro ", " Muy bien ", "Eso es", " Bah ". En todos estos casos tenemos, expresiones de juicios: "Usted es un bárbaro", etc..

Las proposiciones impersonales que se refieren, por ejemplo, a fenómenos meteorológicos, constan, en castellano, de un sólo término: "Llueve", "nieva", "truena", etc.. Los juicios que expresamos con esas preposiciones constan, sin embargo, de sujeto, cópula y predicado, a pesar de que la proposición consta de un solo término. El sujeto es, en esos casos, una determinada zona de la realidad, de la que se afirma que posee tales y cuales características. En otros idiomas, esas proposiciones no son impersonales, tienen sujeto gramatical. Por ejemplo: en inglés *"It is raining"*.

PROPOSICIONES COMPLEJAS. Hay proposiciones que gramaticalmente constituyen una unidad, pero que expresan varios juicios. Conviene señalarlas para que se advierta mejor que no siempre hay correspondencia entre la estructura del juicio y la estructura del lenguaje con que se lo expresa. He aquí algunos ejemplos:

Proposiciones copulativas: Son proposiciones con que se traducen dos o más juicios afirmativos: "San Martín y Bolívar fueron los libertadores de Sudamérica".

Proposiciones remotivas. Son proposiciones con que se traducen dos o más

juicios negativos: "El filósofo no ama la riqueza ni la gloria"; "Ni la ciencia ni el arte resuelven los problemas últimos del hombre".

Proposiciones adversativas. Son proposiciones que ligan dos juicios mediante partículas adversativas: "El vicio es agradable, pero no saludable".

5. Clasificación de los juicios.

Siendo la cópula el concepto que refiere el predicado al sujeto y enuncia esa referencia, el primer criterio para clasificar los juicios ha de ser el de las diversas formas en que la cópula cumple sus funciones.

SEGUN LA CALIDAD O CUALIDAD: JUICIOS AFIRMATIVOS Y JUICIOS NEGATIVOS. Las alternativas de la cópula son dos. O enuncia la compatibilidad entre el predicado y el sujeto (S *es* P: "El hombre *es* mortal"), o enuncia su incompatibilidad (S *no* es P: "Los cetáceos no son peces"). En el primer caso, tenemos un juicio afirmativo; en el segundo un juicio negativo. En los dos casos, el predicado es referido al sujeto, relacionado con él.

Esa alternativa de la cópula, o sea su propiedad de afirmar o negar, constituye lo que se llama la *calidad* del juicio o de la proposición.

Todo juicio es en rigor afirmativo, pues afirma la compatibilidad (afirmativo propiamente dicho) o la incompatibilidad (negativo) entre predicado y sujeto. Kant agregó una tercera clase de juicio: el juicio indefinido, que correspondería a la forma "S *es no* P": "Esa película es no apta para menores". Se trata de un juicio afirmativo en realidad, pues afirma lo que S no es. (En el negativo se niega lo que no es. En el afirmativo se afirma lo que es). Esto parecería introducir una tercera posibilidad entre la afirmación y la negación. Pero entonces habría que aceptar una cuarta: "S no es no P". Y tendríamos: S es P; S no es P; S es no P; S no es no P. En rigor, otra vez dos formas y no cuatro.

Lo que importa, para distinguir entre juicios afirmativos y negativos, es la estructura del juicio que en cada caso se piensa, y no la estructura gramatical, que puede variar según los idiomas y aún en un mismo idioma. Si digo "El espacio no es infinito" o "El hombre no es infalible",

tengo, dos proposiciones de apariencia negativa, pero dos juicios afirmativos. Corrientemente se expresa esto diciendo que dos negaciones afirman.

El juicio negativo. El juicio negativo ha dado lugar a largas discusiones, que aún se prolongan. Una de ellas se refiere a la posibilidad misma del juicio negativo. Un juicio negativo absoluto, un juicio negativo en que nada se afirmase, sería imposible. Decir, por ejemplo, "Esta flor no es verde", implica afirmar que es de otro color, aunque no se diga cuál. Para negarle un predicado a un sujeto, es necesario que el sujeto tenga algunas notas comunes con el predicado. "La gallina no es mamífero" no excluye, de gallina, todas las notas de mamífero, sino algunas. "Gallina" tiene, con "mamífero", en común, todas las notas de "vertebrado". El famoso pensamiento de Sócrates *Nada sé; sólo sé que no sé nada,* contiene una primera negación que implica la afirmación siguiente. Si Sócrates efectivamente no hubiese sabido nada, no hubiera podido decirlo, porque no hubiera podido pensarlo. "Pensamiento" e "ignorancia absoluta" son contradictorios.

El juicio afirmativo. Así como no hay juicio negativo absoluto, no hay tampoco juicio afirmativo absoluto. Al afirmar que *S es P,* que "los delfines son mamíferos", niego que la relación sea otra. Si del juicio negativo se ha dicho que es el rechazo de un juicio afirmativo posible. "Los delfines son mamíferos" es el rechazo del juicio "Los delfines son peces (no–mamíferos)".

La calidad del juicio no es sino su bipolaridad forzosa. De esos dos polos posibles, el afirmativo destaca uno, sin anular al otro, y lo mismo hace el negativo. "Si" y "no", palabras elementales y últimas de nuestro lenguaje, se implican mutuamente. El puro "si" y el puro "no" son igualmente imposibles. Un juicio es el establecimiento de *una relación y no de otra.* En el orden de los conceptos: "esto" no tiene sentido exclusivamente en sí mismo; lo tiene, también, en cuanto es "no aquello". "Esto" exige, para poder ser pensado, que se lo distinga de "aquello", "esto" y "aquello" son términos relativos, que se implican mutuamente.

SEGUN LA CANTIDAD: JUICIOS UNIVERSALES, PARTICULARES Y SINGULARES. El sujeto del juicio puede ser el pensamiento de todos los objetos de una clase, individualmente considerados, en donde el predicado se atribuye a toda la extensión del concepto sujeto: "Todas las aves son ovíparas". De cada una de las aves se afirma, en este juicio, que son ovíparas. El juicio se llama, entonces, *universal*, y se lo simboliza así: "Todas las S son P", o "Toda S es P".

Pero el sujeto del juicio puede ser el pensamiento de sólo algunos de los individuos de una clase, también individualmente considerados y donde el predicado se atribuye a una parte de la extensión del sujeto. "Algunas aves son pájaros". De algunas aves, y de cada una de ellas, se afirma, en

este juicio, que son pájaros. Cuáles son esas aves, queda indeterminado. — Nada se dice con respecto a las otras. Lo que se afirma es que *por lo menos* algunas aves son pájaros. En el lenguaje corriente suele ponerse el énfasis en la palabra "algunas" para indicar que *únicamente* algunas tienen la condición de que se habla: "*Algunas* aves son pájaros", entendido como un solo juicio, es un ejemplo del juicio llamado *particular*. El juicio particular se simboliza así: "Algunas S son P"; o, mejor, "Alguna S es P".

Por último, el sujeto del juicio puede ser el pensamiento de un solo individuo, o de una clase considerada globalmente como un solo individuo "Esta paloma es mensajera", "La golondrina es un pájaro migratorio". El juicio se llama entonces *singular* y se simboliza así: "S es P". El juicio singular puede ser considerado universal, pues su sujeto es como una clase que constase de un solo individuo, y lo que se afirma (o niega) se lo afirma (o niega) de todos los individuos de esa clase, que resulta constar de un solo individuo.

La propiedad de los juicios, de enunciar algo con respecto a todos los individuos de una clase, a algunos de ellos, o a uno de ellos, es lo que se llama su *cantidad*.

SEGUN LA MODALIDAD: JUICIOS APODICTICOS, ASERTORICOS Y PROBLEMATICOS. Toda relación o estructura, ya sea social, química, psíquica, histórica, etc., se nos presenta como siendo más o menos fuerte, más o menos estable. También sucede eso con la estructura o relación que es el juicio. Afirmamos o negamos algo; pero lo afirmamos como lo que es: como una relación fuerte o débil.

Tengo, por ejemplo, estas tres afirmaciones: "En la geometría de Euclides, la suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a dos rectos"; "El alumno Rodríguez se sienta a la derecha del alumno González"; "Mañana tal vez llueva". En el primer caso, enuncio la relación como siendo así y no pudiendo ser de otra manera: la relación es forzosa. En el segundo caso enuncio la relación como siendo así, y nada más: la relación es de hecho; pero no es forzosa, pues hubiera podido ser otra. En el tercer caso, la relación no es forzosa ni de hecho, sino probable: afirmo que puede ser ésa. Tengo, pues, tres tipos de juicios, que, en símbolos serían: "S es forzosamente P", "S es P" y "S es probablemente P". El primero se lla-

ma *apodíctico*; el segundo, *asertórico*; el tercero, *problemático*.

La propiedad de los juicios, de enunciar relaciones como forzosas, como de hecho o como probables, se llama *modalidad*. (En los verbos se habla de *modos*: imperativo, indicativo, subjuntivo. Y hay cierta relación entre esos modos del verbo y las tres formas de la modalidad).

Es necesario distinguir entre el juicio y el hecho a que el juicio se refiere. Un juicio puede ser apodíctico y no serlo el hecho al cual el juicio se refiere. Espinoza formula un juicio apodíctico, por ejemplo, cuando dice que "las cosas no han podido ser producidas por Dios de ninguna otra manera y en ningún otro orden que de la manera y en el orden en que han sido producidas"; pero ese juicio puede ser falso. La falsedad de un juicio no le quita su carácter de apodíctico. Lo que interesa, para saber si un juicio es apodíctico, o asertórico, o problemático, es su modo de enunciación. Todos tendemos, en la vida diaria a enunciar apodícticamente nuestros juicios, sin que en la mayoría de los casos estemos en condiciones de probar que los hechos a que esos juicios se refieren sean forzosos.

Hay que distinguir, también, entre el juicio y las formas en que el lenguaje lo expresa. Decir, como en el ejemplo anterior de Espinoza, que "las cosas *no han podido ser*....etc.", no es enunciar un juicio problemático negativo, sino un juicio apodíctico. Los juicios problemáticos, aunque se expresen a veces con las palabras "es posible que....". son el pensamiento de un grado de probabilidad. Cuando digo "Es posible que en Marte haya vida", o "Es posible que hoy venga fulano", lo que quiero afirmar es que el que suceda eso es más probable que el que no suceda.

SEGUN LA RELACION: JUICIOS HIPOTETICOS, DISYUNTIVOS Y CATEGORICOS. Un juicio es el pensamiento de una relación enunciativa entre conceptos, dijimos. Pero esa relación puede estar enunciada sujetándola a una condición: "El hombre es responsable, si es libre": "S es P, si es Q", (O: "S es P, si Q es R"). El juicio se llama entonces *hipotético*. Puede parecer que son dos juicios. Pero en el ejemplo no afirmamos que el hombre sea responsable, ni que el hombre sea libre: afirmamos que "el hombre es responsable si es libre". Tenemos entonces un juicio, y no dos.

La relación entre conceptos puede ser tal que ofrezca una doble alternativa: "El mundo ha sido creado o tiene una edad infinita": "S es P o Q". El juicio se llama entonces *disyuntivo*. Aquí tampoco se afirma ninguna de las alternativas; lo que se afirma es la relación de las dos alternati-

vas. No se afirma que el mundo ha sido creado, ni que tiene una edad infinita; se afirma que "el mundo ha sido creado o tiene una edad infinita". No se trata de dos juicios, pues, sino de uno. La disyunción puede entenderse como la de dos alternativas que forzosamente se excluyen; es decir, que si una de ellas es verdadera, la otra es falsa. Pero puede entenderse, también, como la de dos alternativas que no se excluyen; es decir, que *por lo menos* una de ellas es verdadera, sin negar la posibilidad de que sean verdaderas las dos. (Por ejemplo, "Ese señor es el padre de la novia, o el padrino". Aquí hay alternativas no excluyentes. Se puede ser padre y padrino).

Cuando la relación es enunciada sin condiciones y sin alternativas, el juicio se llama *categórico*. "El hombre es responsable": "S es P". El sentido lógico de la palabra "categórico" coincide con el sentido corriente. Cuando decimos "Me contestó categóricamente que no", queremos expresar que la contestación que se nos ha dado no estaba sujeta a condiciones ni admitía alternativas.

La propiedad de los juicios de enunciar con restricciones (hipótesis y disyunción) o sin ellas, se llama *relación*.

6. La extensión de los conceptos en los juicios categóricos.

Los conceptos que en carácter de sujeto o de predicado, integran un juicio, pueden estar tomados, en toda su extensión (distribuidos) o no estarlo. Así, por ejemplo, si afirmamos que todos los hombres son mortales, estamos atribuyendo el predicado *mortal* a todos (y cada uno) de los individuos integrantes de la extensión del concepto *hombre*. Si, en cambio, afirmamos que algunos hombres son altruístas, estamos atribuyendo el predicado *altruísta* sólo a una parte de la extensión del concepto "hombre".

En general, los juicios categóricos universales (sean afirmativos o negativos) toman el concepto *sujeto* en toda su extensión; y los juicios categóricos negativos (sean universales o particulares) toman el concepto

predicado en toda su extensión. Es decir, que para determinar si el concepto sujeto está tomado o no en toda su extensión es necesario tener en cuenta la *cantidad* del juicio, y para determinar si el predicado está tomado o no en toda su extensión es necesario tener en cuenta la *cualidad* del juicio. En el siguiente cuadro se destacan en letra cursiva los conceptos que resultan tomados en toda su extensión (distribuidos) en los distintos tipos de juicios.

CUALIDAD	CANTIDAD		
		UNIVERSALES (Toman sujeto)	PARTICULARES
	Afirmativos	Todo S es P.	Algún S es P.
	Negativos (toman predicado)	Ningún S es P.	Algún S no es P.

LA CUANTIFICACION DEL PREDICADO. Se ha sostenido la conveniencia de recurrir a fórmulas que distingan los diversos casos que se expresaban igualmente por la fórmula "Todas las S son P": "Todos los triángulos son triláteros"; "Todos los triángulos son figuras". En el primer caso, todos los triángulos son todos los triláteros; en el segundo, todos los triángulos son algunas figuras.

Para evitar esa confusión en el enunciado de los juicios, el filósofo escocés *Guillermo Hamilton* propuso cuantificar el predicado. Las proposiciones serían de 8 clases: 4 afirmativas y 4 negativas; que son:

1o. Afirmativas toto–totales: Donde el S y P son tomados en toda su extensión; "todos los hombres son racionales" (que equivale a decir, "todos los hombres son todos los racionales").

2o. Afirmativas toto–parciales: Aquí el S es tomado en toda su extensión y el P particularmente. Ejemplo: "Todas las vacas son rumiantes" (equivale a "todas las vacas son algunos rumiantes").

3o. Afirmaciones parti–totales: El sujeto es particular y el predicado universal. Ejemplo: "alguna figura es cuadrilátera" (equivale a "alguna figura es todo cuadrilátero").

4o. *Afirmativas parti–parciales*: Aquí el S y el P son ambos particulares. Ejemplo: "algunos equiláteros son triángulos" (equivale a "algunos equiláteros son algunos triángulos").

5o. *Negativas toto–totales:* Donde el sujeto es excluido en toda su extensión del predicado. Ejemplo: "ningún triángulo es cuadrado" (equivale a "ningún triángulo es ningún cuadrado").

6o. *Negativas toto–parciales*: En que el S, tomado en toda su extensión, es excluido de una parte de la extensión del predicado: "ningún pez es mamífero" (equivale a "ningún pez es algún mamífero").

7o. *Negativas parti–parciales*: Aquí una parte de la extensión del sujeto está excluida de una parte solamente de la extensión del predicado Ejemplo: "algún triángulo no es equilátero" (equivale a "algún triángulo no es alguna figura equilátera").

8o. *Negativas parti–totales*: En que sólo una parte del S está excluida de la extensión del predicado. Ejemplo: "alguna figura equilátera no es ningún triángulo". (1)

7. Juicios analíticos y juicios sintéticos.

Según que el predicado se halle o no contenido en el sujeto, los juicios son *analíticos o sintéticos.* Juicio analítico es aquel cuyo sujeto contiene implícitamente al predicado: "El triángulo es una figura". (En "triángulo" ya está contenido "figura"). Basta analizar el sujeto para encontrar el predicado. En el juicio analítico el predicado desarrolla al sujeto, hace explícito lo que en él está implícito. Cuando el predicado repite, simplemente, al sujeto, tenemos una *tautología*: "El triángulo es el triángulo".

Juicio sintético es aquel cuyo sujeto no contiene al predicado o no lo contiene íntegramente: "El hombre es un animal que ríe". ("Animal" se obtiene por simple análisis de "hombre"; "que ríe", no). El predicado agrega algo al sujeto. El juicio analítico es explicativo; el sintético, ampliativo.

(1) G. Fingermann, Ibídem.

AUTOEVALUACION

1. Si el razonamiento es un pensamiento complejo que consta de juicios, el juicio es un pensamiento que consta de elementos llamados: ( )

   A) Enunciados.
   B) Conceptos.
   C) Relaciones.
   D) Afirmaciones.

2. ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a un juicio?: ( )

   E) Construye un triángulo equilatero.
   F) ¿Son las diez de la mañana?
   G) No hay nada nuevo bajo el sol.
   H) Demuestra el teorema de Pitágoras.

3. Al concepto del objeto sobre el cual se afirma o niega algo, es el elemento del juicio llamado: ( )

   I) Sujeto.
   J) Cópula.
   K) Predicado.
   L) Núcleo.

4. En el juicio: "No todo lo que reluce es oro" el elemento llamado predicado es: ( )

   M) No todo.
   N) Es.
   O) Reluce.
   P) Oro.

5. La proposición "ni la ciencia ni el arte resuelven los problemas últimos del hombre", es: ( )

Q) Interrogativa.
R) Compleja.
S) Impersonal.
T) Simple.

6. A la propiedad de afirmar o negar algo en el juicio, se le llama: ( )

U) Cantidad.
V) Relación.
W) Modalidad.
X) Calidad.

7. El juicio: "Algunos métodos de investigación social requieren estadística descriptiva", por su cantidad y calidad es: ( )

Y) Universal afirmativo.
Z) Particular afirmativo.
A) Universal negativo.
B) Particular negativo.

8. "Probablemente estudie en la Facultad de Agronomía", es un juicio que según la modalidad se clasifica como: ( )

C) Problemático.
D) Asertórico.
E) Apodíctico.
F) Hipotético.

9. ¿Cómo se le llama a la propiedad de los juicios, de enunciar relaciones como de hecho, forzosas o probables?: ( )

G) Relación.
H) Modalidad.
I) Cantidad.
J) Calidad.

10. En el juicio: "O gano, o pierdo", la clasificación según su relación es: ( )

K) Disyuntivo.
L) Categórico.
M) Problemático.
N) Apodíctico.

11. La nomenclatura (símbolo) del juicio: "Todos los hombres de acción son audaces" es: ( )

O) A
P) E
Q) I
R) O

12. La clasificación de los juicios según su relación, es: ( )

S) Afirmativo, negativo.
T) Asertórico, apodíctico, problemático.
U) Universal, particular.
V) Categórico, hipotético, disyuntivo.

LOGICA
SEGUNDA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

II. LOS PRINCIPIOS LOGICOS.

2. **Conocerá que el punto de partida de todas las ciencias lo constituyen los principios lógicos.**

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error, en el tema:

II. LOS PRINCIPIOS LOGICOS.

2.1 Definirá los principios lógicos.

2.2 Enunciará el principio de identidad.

2.3 Mencionará en qué consiste el principio de contradicción.

2.4 Citará la definición del principio de tercero excluido.

2.5 Definirá el principio de razón suficiente.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 5, pp. 71 - 80 inclusive.

CAPITULO 5

LOS PRINCIPIOS LOGICOS

1. Qué son los principios lógicos.

Toda ciencia parte de ciertos principios. Esos principios son *juicios* –afirmaciones– sin los cuales es imposible construir el sistema de relaciones en que cada ciencia consiste. Puede, en unos casos, considerárselos evidentes, y en otros simplemente convencionales; pero siempre se los considera puntos de partida forzosos para construir el sistema de relaciones. Los principios lógicos también son juicios, afirmaciones. Pero en vez de constituir el punto de partida de un determinado sistema de relaciones es decir, de una determinada ciencia, constituyen el *punto de partida de todas la ciencias,* porque son principios del pensamiento mismo, al que toda ciencia recurre. El pensamiento, considerado en sí mismo, tiene principios que son previos a los principios especiales de cualquier ciencia. Esos principios previos son los principios lógicos.

Los principios lógicos son afirmaciones de validez universal que hacen posible el pensamiento mismo. Esos principios son cuatro: Principio *de identidad, de contradicción, de tercero excluido y de razón suficiente.*

Cuando decimos que algo es "lógico" queremos decir que se halla con otro algo en una relación que satisface ciertas condiciones exigidas por nuestro pensamiento. Decimos que un hecho, un comportamiento, un fenómeno histórico o social, son "lógicos", cuando entre ellos y otros hechos, o comportamientos, o fenómenos, descubrimos una relación que nos permite "entenderlos". Lo "ilógico" es lo que no entendemos, aquello cuya relación con lo demás parece imposible de establecer. Todo pensamiento es una relación o sistema de relaciones más o menos complejo; pero esa relación o sistema de relaciones no surge arbitrariamente, sino que son los principios lógicos las condiciones que hacen posible la relación o sistema de relaciones en que el pensamiento consiste. El pensamiento, en cuanto quiere descubrir en la realidad relacio—

nes o sistemas de relaciones, no puede renunciar a sus exigencias propias; si renunciase a ellas, dejaría de ser pensamiento; y dejando de ser pensamiento renunciaría a entender la realidad, pues no puede entenderla sino en la medida en que la realidad se le aparece como "lógica", es decir, como sujeta, también, a principios.

2. El principio de identidad.

Tradicionalmente se ha enunciado el principio de identidad diciendo: "Toda cosa es idéntica a sí misma", expresión que puede simbolizarse: "A es A" o "A=A". La noción de identidad implica, pues, la de unidad como lo señalaba Aristóteles: "La identidad es una especie de *unidad* del ser, o de varias cosas, o de una sola considerada como varias (como cuando al decir que una cosa es idéntica a si misma se la considera como dos)". Decir que una cosa es idéntica a si misma significa decir que *una cosa* es *una* cosa. Pero para expresar ese pensamiento necesitamos referir la cosa a sí misma, desdoblarla.

Además de esa identidad de una cosa consigo misma, puedo hablar de la identidad de dos cosas bajo alguno de sus aspectos. Digo que este objeto tiene el mismo color que aquel otro y los declaro idénticos en ese aspecto. En este caso el color es la cosa que declaro idéntica a sí misma: se trata de *un* solo color. Puedo, también, a pesar de que una cosa cambie en sus distintos momentos, hablar de algo que permanece idéntico a sí mismo en ella. Digo entonces que esa cosa ha cambiado; pero si puedo afirmar que esa cosa ha cambiado es porque algo, que no ha cambiado me permite reconocer la cosa de que se trata. Un objeto físico cambia constantemente; pero sigue siendo *ese objeto*; si no sigue siendo *ese objeto*, si fuese otro, no podríamos decir que *ese objeto* ha cambiado.

No puedo decir, nunca, que dos cosas difieren totalmente. Cuando dos cosas difieren, difieren en *algo que tienen en común*: en el color, por ejemplo; en la forma. Tienen, pues, algo en lo que no difieren. Todas las cosas, por mucho que difieran entre ellas, tienen por lo menos esto de idénticas: el ser cosas.

La identidad es, pues, una ley de nuestro pensamiento. La búsqueda de la identidad es una exigencia de ese pensamiento. Cuando decimos que todo es espíritu o que todo es materia, lo que hacemos es reducir la realidad a lo que consideramos que en ella, a pesar de su variedad, es siempre idéntico: la materia, el espíritu. Y podemos concluir que: o hay identidad, o no es posible pensar.

El principio de identidad, enunciado en la forma: "Toda *cosa* es idéntica a sí misma", es una afirmación con respecto a las cosas. Pero la lógica no estudia cosas, sino pensamientos. La ciencia que estudia las cosas o entes es la ontología. Si nos atenemos a ese enunciado, el principio es

do". No es necesario, pues, reducir a los juicios el alcance del principio de identidad.

CRITICAS AL PRINCIPIO DE IDENTIDAD. Las críticas más importantes, por sus consecuencias filósoficas o científicas, que se han hecho a los principios lógicos a partir de comienzos del siglo XIX son las siguientes:

El filósofo alemán Fichte sostuvo que la fórmula "A es A" no puede ser la expresión de un principio, es decir, de un punto de partida que se justifique por sí mismo porque la verdad "A es A" está condicionada. A es A, si es: que, si no es, ni es A ni es nada. Para que se trate de un principio, es necesario que sea una afirmación cuya verdad no esté sujeta a ninguna condición. Hay que buscar, en vez de A, algo cuya realidad no pueda ponerse en duda. La fórmula del principio de identidad es, para Fichte: "Yo soy yo". En este caso ya la afirmación no está condicionada a la existencia del yo, pues el yo se afirma a sí mismo como existente. No tendría sentido decir "Yo soy yo, *si soy*". En cuanto digo "yo", ya está afirmado el "yo" como real. Esta crítica niega a la fórmula "A es A" validez para servir de principio constructivo, porque es una fórmula abstracta y vacía. (Si digo por ejemplo, "El actual emperador de Rusia es el actual emperador de Rusia" tengo un juicio de la forma "A es A". Pero ¿el actual emperador de Rusia *es* el actual emperador de Rusia?). Esta crítica puede expresarse, en resumen, como lo hace el lógico francés de nuestro siglo, Goblor: "*A es A* no es un principio porque carece de aplicación: y no es juicio porque saber de A solamente que es A es no saber nada".

LLevando más lejos la crítica de Fichte, Hegel sostuvo que "A es A" es *una contradicción*. Si alguien comienza diciendo "Un árbol es ....." esperamos que agregue algo nuevo; si continúa "...es un árbol", nos hallamos con una forma de hablar que se contradice a sí misma, porque no significa ningún progreso, que es lo que se exige a toda proposición, es decir, a toda expresión de un pensamiento.

Una réplica a estas críticas es la siguiente: El principio de identidad, "A es A", no contiene ningún conocimiento; pero eso no le quita su carácter de principio. Un principio es un punto de partida del conocimiento; pero nada exige que un punto de partida del conocimiento sea, a su vez, un conocimiento.

3. El principio de contradicción.

Es imposible que algo sea y no sea al mismo tiempo y en el mismo sentido. Así podemos enunciar el principio de contradicción desde el punto de vista ontológico, es decir, refiriéndolo a las cosas.

Es imposible que una figura sea triángulo y no sea triángulo. Es imposible que A sea B y no sea B. (Puede ser B *ahora* y no ser B *después*; pero no al *mismo tiempo*. Yo puedo estar aquí, ahora, y no estar, después; pero no puedo estar y no estar, ahora, aquí. Un tablero de ajedrez es blanco y negro –blanco y no blanco–, pero lo que en el tablero de ajedrez es blanco no es negro y lo que es negro no es blanco; el tablero de ajedrez es

blanco y no blanco al mismo tiempo, pero no en el mismo sentido: no decimos que el tablero de ajedrez es totalmente blanco y totalmente no blanco). Así como el principio de identidad se reducía a decir que *una* cosa es *una* cosa, el de contradicción dice que *una* cosa *no es dos* cosas.

Referido a los juicios, el principio de contradicción dice que *en toda contradicción hay una falsedad*. Pero la contradicción puede aparecer en un solo juicio, o entre dos juicios. Hay juicios contradictorios en sí mismos: "La materia no es extensa"; "el triángulo no es una figura". Aplicado a este caso, el principio de contradicción dice que *todo juicio contradictorio es falso*. Hay juicios contradictorios entre sí: "173.587 es un número primo", "173.587 no es un número primo". Esos juicios no pueden ser verdaderos los dos. El principio de contradicción dice en este caso: *Dos juicios contradictorios entre sí no pueden ser verdaderos los dos.*

Referido a nuestro pensar –es decir, entendido psicológicamente–, el principio se enunciaría así: "*No podemos sino pensar que es* imposible que algo sea y no sea" (o "...que todo juicio contradictorio es falso", "..... que dos juicios contradictorios entre sí no pueden ser verdaderos los dos"). En este caso, como sucede siempre en las interpretaciones psicologistas, lo que se quiere señalar es que el principio es una ley, simplemente de hecho, de la actividad del pensar.

El principio de identidad decía algo con respecto a los juicios analíticos: que son todos verdaderos. Pero no decía nada con respecto a los juicios sintéticos, o sea aquellos en que el predicado no surge del análisis del sujeto. El principio de contradicción nos dice ya algo con respecto a esos juicios sintéticos. "Hay decaedros regulares"; "no hay decaedros regulares". Esos dos juicios son sintéticos. La lógica, independientemente de la geometría, y por la simple forma de esos dos juicios, declara, en nombre del principio de contradicción, que esos juicios no pueden ser verdaderos los dos. (Pero queda la posibilidad de que sean falsos los dos, o la de que uno sea verdadero y otro falso).

El principio de contradicción ha sido enunciado de muchas maneras, de acuerdo con la posición que cada lógico adopta. Por ejemplo, así: "Ningún juicio es verdadero y falso"; "Es imposible que lo que es, no sea, que lo que no es, sea"; "La afirmación y la negación no pueden ser verdaderas al mismo tiempo del mismo sujeto": "El mismo sujeto no admite al mismo tiempo predicados contradictorios".

No se ha señalado, sin embargo, que, lo mismo que el principio de identidad, el

de contradicción vale también para los razonamientos, y no sólo para los objetos y los juicios. Así como analizando un razonamiento, si vemos que podemos reducirlo a una identidad, lo declaramos correcto, si lo reducimos a una contradicción lo declaramos incorrecto. El principio de identidad dice que la identidad *es razón de la validez de un razonamiento*; el de contradicción dice que la contradicción *es razón de su invalidez*. Cuando razonamos, basta que lleguemos a una contradicción para que comprendamos que el razonamiento "está mal".

4. El principio de tercero excluido.

El principio de contradicción declaraba que nada puede ser y no ser al mismo tiempo, en el mismo sentido. El de tercero excluido declara que todo tiene que ser o no ser. Afirmar simultáneamente "A es" y "A no es" es imposible, por el principio de contradicción; negar simultáneamente "A es" y "A no es", es imposible, pero por el principio de tercero excluido. Por el principio de contradicción, no podemos afirmar esos dos juicios; por el de tercero excluido, *no podemos negarlos* los dos.

También aquí, si hablamos de cosas, enunciamos el principio ontológicamente; si hablamos de juicios, lo enunciamos lógicamente. Enunciado lógicamente, el principio de contradicción decía que dos juicios contradictorios no pueden ser verdaderos los dos; el de tercero excluido dice que *dos juicios contradictorios no pueden ser falsos los dos.*

Por la aplicación de los dos principios, resulta entonces que dados dos juicios contradictorios, necesariamente uno es verdadero y otro es falso.

"A es B" y "A no es B". Es imposible que los dos sean verdaderos, por el principio de contradicción.
Es imposible que los dos sean falsos, por el principio de tercero excluido.
Por lo tanto, uno es verdadero y otro es falso.

Dados dos juicios contradictorios, la lógica no puede establecer, —ya que sólo estudia formas, independientemente de todo contenido— *cuál* de ellos es el verdadero y *cuál* es el falso. Si me encuentro con los

contestado mal, y tendrán que sacrificarlo en el de la falsedad. Las dos únicas posibilidades –sacrificarlo en el altar de la verdad o en el de la falsedad– son, pues, en este caso, igualmente falsas. *De donde se concluiría que dos juicios contradictorios pueden ser falsos los dos.*

Este planteo es discutible. Los que formularon la pregunta –¿En que altar te sacrificaremos?– se equivocaron al creer que con ella obligaban a elegir uno de los dos altares. La respuesta prueba que la pregunta no obliga a elegir entre uno de los dos altares; es decir, que *la pregunta* no ha dividido rigurosamente en dos las posibilidades. Los isleños comenzaron a creer, ellos, que forzosamente sacrificarían al prisionero; lo único que podían afirmar era que tenían el propósito de sacrificarlo; pero el *propósito de sacrificarlo quedaba contradicho por el simple hecho de formular esa pregunta que implicaba la posibilidad de no sacrificarlo.*

Otra manera filosóficamente más importante, de negar el principio de tercero excluido, consiste en afirmar que *entre el ser y el no ser hay una tercera posibilidad: el devenir.* La realidad es un proceso, un desenvolvimiento, un cambio, constante, en que tanto el principio de contradicción como en el tercero excluido quedan negados. Las cosas cambian, y para que cambien, es necesario que no se limiten a ser lo que son; si se limitase a ser lo que son, serían eternamente lo que son y no podrían cambiar. Pero en la realidad hay cambio. El cambio, es real, es la existencia misma de la contradicción. Todo lo que es real es contradictorio, porque es cambiante: es lo que es y, al mismo tiempo, es, de alguna manera, ya, lo que no es. El niño es niño, pero no solamente niño: *es* el hombre que no es, y por eso puede llegar a ser hombre; que si no fuese el hombre que no es, no llegaría nunca a ser hombre. Ser y no ser son conceptos rígidos, puramente formales, que no corresponden a ninguna realidad. La realidad es cambio, y el cambio afirma simultáneamente el ser y el no ser y simultáneamente los niega. Esa afirmación y negación simultánea del ser y del no ser es el *devenir*. Ahí está la tercera posibilidad. Esta es, en resumen, la crítica de Hegel.

Hay otros planteos de la negación del principio de tercero excluido, que veremos cuando nos refiramos a la matemática y a la física.

5. El principio de razón suficiente.

La insistente pregunta que los niños formulan: "¿Por qué?...¿por qué?", traduce la exigencia de nuestra razón, según la cual nada puede ser "porque sí". Todo es por algo. *Todo lo que es, es por alguna razón que le hace ser como es y no de otra manera.* Este es el principio de razón suficiente, considerado por Leibniz el "gran principio". El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos por alguna razón, y esa razón aparece cuando hacemos la demostración del teorema. Los planetas se mueven en órbitas elípticas por alguna razón, y esa razón

e cuando enunciamos la ley de la gravitación universal. La Revolu-
rancesa se produjo por alguna razón, y esa razón aparece cuando
amos sus antecedentes y sus consecuencias. En matemática, en físi-
historia, en todas las ciencias, lo que se busca es la razón que res-
a la pregunta de por qué las cosas son como son o suceden como
en. El principio puede enunciarse de otra manera: *Nada se da aisla-*
sto significa que todo está ligado a algo que es su razón.

Se ha sostenido que el principio de razón suficiente es ontológico y
gico, o sea, que se refiere a las cosas, y no a los juicios. Pero, como
más principios, rige tanto para las cosas como para los juicios. Con
cto a las cosas, el principio de razón suficiente dice que todo lo que
, existe por alguna razón; con respecto a los juicios, dice que todo
verdadero, o falso, es verdadero, o falso, por alguna razón.

Los demás principios lógicos nos dicen cuándo un juicio es forzosa-
e verdadero (principio de identidad); cuándo un juicio es forzosa-
e falso o cuándo es imposible que dos juicios sean ambos verdaderos
cipio de contradicción); cuándo es imposible que dos juicios sean
s falsos (principio de tercero excluido). El principio de razón sufi-
e no nos dice cuándo los juicios son verdaderos o falsos. Lo único que
lice es que los juicios son verdaderos o falsos por alguna razón. Los
o principios dice, pues, algo con respecto a la verdad o falsedad de los
s. La diferencia está en que el de razón suficiente es previo a los
, ya que exige que se dé razón de la verdad o falsedad. Los otros prin-
dan esa razón, cumpliendo, así la exigencia formulada por el "prin-
grande".

Todo juicio es verdadero, o falso, por alguna razón. Pero esa razón puede estar
ro juicio, en una situación objetiva o en el juicio mismo. Si digo: "A es igual a B y
gual a C, por lo tanto C es igual a A", la razón de la verdad del juicio "C es igual
está en los juicios anteriores. Si digo, mirando por la ventana, "llueve", la razón
verdad del juicio está en mi percepción de la lluvia; y si digo "A es igual a A", la
de la verdad está en el juicio mismo, y no fuera de él.

Se ha querido completar el enunciado general del principio de razón suficiente,
el cual todo lo que es es por alguna razón, con un principio de razón *deficiente*,
el cual lo que no es no es porque no hay ninguna razón para que sea. Si los dos
los de una balanza están a diferente nivel es porque hay alguna razón para que
uceda; pero si los dos platillos están al mismo nivel es porque *no hay ninguna ra-*
para que uno esté más abajo que el otro. No es necesario agregar ese segundo prin-
. Lo que es –sea como fuere (platillos al mismo nivel o a nivel diferente)– es por
a razón.

LAS "RAICES" DEL PRINCIPIO DE RAZON SUFICIENTE. Schopenhauer distinguió en este principio cuatro formas (a las que llamó "raíces"): *Forma lógica:* En un razonamiento, los juicios de que parto son la razón de la conclusión que obtengo. *Forma física:* Toda modificación de la realidad tiene su razón en un estado anterior. Esta es la relación de causa a efecto, aplicable únicamente a las modificaciones de la realidad. Cuaando pregunto si la realidad misma, el universo en su totalidad, es por alguna razón, planteo el problema de si la realidad tiene o no causa: es decir, planteo, en una de sus varias formas posibles, el problema de si hay o no un Dios creador del universo. *Forma matemática:* Las características de un ente matemático dependen de otras características del mismo ente. Por ejemplo: La igualdad de los lados de un triángulo tiene su razón en la igualdad de los ángulos, y, viceversa. La igualdad de los ángulos tiene su razón en la igualdad de los lados. En este caso, a diferencia de lo que sucede en las otras formas del principio, se trata de una relación recíproca: la igualdad de los lados es la razón de la igualdad de los ángulos, y esta igualdad es razón de la otra. *Forma moral:* Toda conducta humana o animal tiene su razón en un hecho anterior. Aquí no se trata de relación de causa a efecto, sino de motivo a fin. Una piedra para moverse, necesita una fuerza física que actúe sobre ella; "a un hombre le basta una mirada".

6. Relación entre los principios.

Los principios lógicos son independientes entre sí. No se derivan unos de los otros. Pero eso no significa que no haya entre ellos ninguna relación. El lógico inglés Bosanquet (segunda mitad del siglo XIX) ha sostenido la coherencia de los cuatro principios, en un análisis que podemos esquematizar así:

El principio de identidad dice que hay juicios verdaderos sin reserva. Son los juicios reductibles a la fórmula "A es A". Si hay juicios verdaderos, hay una realidad, a la que esos juicios se refieren. El principio de identidad dice, pues, que hay una realidad, y que esa realidad *es la que es*. Hay una realidad y esa realidad es *una*.

El principio de contradicción agrega algo: dice que la realidad es *una y no dos* "A es B" y "A no es B" no pueden ser verdaderos los dos. La realidad es la que es y *no otra.*

El principio de tercero excluido dice que la realidad es un sistema de partes determinadas recíprocamente. "A es B" y "A no es B" no pueden ser falsos los dos. Si niego cualquiera de esos dos juicios, no tengo más alternativa que afirmar el otro. Y ante cualquier juicio me basta decir "si" (o "no") para tener la seguridad de que estoy en la verdad o en el error. Siempre, al juzgar, estoy en la verdad o en el error.

El principio de razón suficiente, que a todo le exige razón, dice que la realidad es un sistema de partes relacionadas de manera tal que de cualquiera de sus partes se puede pasar a cualquier otra, a través de las relaciones que las ligan. Dicho en otras palabras: la realidad es un sistema solidario de partes. (O más simplemente: la realidad es un *universo*).

AUTOEVALUACION

os juicios sin los cuales es imposible construir el sistema de relanes de cada ciencia. se les llama:

____

____

uál es el principio lógico que afirma que dos juicios contradictos entre sí, no pueden ser verdaderos los dos?:

____

____

incipio lógico que señala el no poder negar que "A es" y "A no es" es indica que todo tiene que ser o no ser:

____

____

Cómo se le llama al principio lógico que dice "todo juicio analítico verdadero"?

____

____

Todo lo que es, es por alguna razón que le hacer ser como es y no otra manera", así se enuncia el principio de:

____

____

____

LAS "RAICES" DEL PRINCIPIO DE RAZON SUFICIENTE. Schopenhauer distinguió en este principio cuatro formas (a las que llamó "raíces"): *Forma lógica:* En un razonamiento, los juicios de que parto son la razón de la conclusión que obtengo. *Forma física:* Toda modificación de la realidad tiene su razón en un estado anterior. Esta es la relación de causa a efecto, aplicable únicamente a las modificaciones de la realidad. Cuaando pregunto si la realidad misma, el universo en su totalidad, es por alguna razón, planteo el problema de si la realidad tiene o no causa: es decir, planteo, en una de sus varias formas posibles, el problema de si hay o no un Dios creador del universo. *Forma matemática:* Las características de un ente matemático dependen de otras características del mismo ente. Por ejemplo: La igualdad de los lados de un triángulo tiene su razón en la igualdad de los ángulos, y, viceversa. La igualdad de los ángulos tiene su razón en la igualdad de los lados. En este caso, a diferencia de lo que sucede en las otras formas del principio, se trata de una relación recíproca: la igualdad de los lados es la razón de la igualdad de los ángulos, y esta igualdad es razón de la otra. *Forma moral:* Toda conducta humana o animal tiene su razón en un hecho anterior. Aquí no se trata de relación de causa a efecto, sino de motivo a fin. Una piedra para moverse, necesita una fuerza física que actúe sobre ella; "a un hombre le basta una mirada".

6. Relación entre los principios.

Los principios lógicos son independientes entre sí. No se derivan unos de los otros. Pero eso no significa que no haya entre ellos ninguna relación. El lógico inglés Bosanquet (segunda mitad del siglo XIX) ha sostenido la coherencia de los cuatro principios, en un análisis que podemos esquematizar así:

El principio de identidad dice que hay juicios verdaderos sin reserva. Son los juicios reductibles a la fórmula "A es A". Si hay juicios verdaderos, hay una realidad, a la que esos juicios se refieren. El principio de identidad dice, pues, que hay una realidad, y que esa realidad *es la que es*. Hay una realidad y esa realidad es *una*.

El principio de contradicción agrega algo: dice que la realidad es *una y no dos* "A es B" y "A no es B" no pueden ser verdaderos los dos. La realidad es la que es y *no otra.*

El principio de tercero excluido dice que la realidad es un sistema de partes determinadas recíprocamente. "A es B" y "A no es B" no pueden ser falsos los dos. Si niego cualquiera de esos dos juicios, no tengo más alternativa que afirmar el otro. Y ante cualquier juicio me basta decir "si" (o "no") para tener la seguridad de que estoy en la verdad o en el error. Siempre, al juzgar, estoy en la verdad o en el error.

El principio de razón suficiente, que a todo le exige razón, dice que la realidad es un sistema de partes relacionadas de manera tal que de cualquiera de sus partes se puede pasar a cualquier otra, a través de las relaciones que las ligan. Dicho en otras palabras: la realidad es un sistema solidario de partes. (O más simplemente: la realidad es un *universo*).

AUTOEVALUACION

los juicios sin los cuales es imposible construir el sistema de rela-
ones de cada ciencia. se les llama:

---

uál es el principio lógico que afirma que dos juicios contradicto-
s entre sí, no pueden ser verdaderos los dos?:

---

incipio lógico que señala el no poder negar que "A es" y "A no es"
ues indica que todo tiene que ser o no ser:

Cómo se le llama al principio lógico que dice "todo juicio analítico
verdadero"?

Todo lo que es, es por alguna razón que le hacer ser como es y no
e otra manera", así se enuncia el principio de:

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. Principios Lógicos.

2. Principio de Contradicción.

3. Principio de Tercero Excluído.

4. Principio de Identidad.

5. Principio de Razón Suficiente.

SEGUNDA UNIDAD
LOGICA

OBJETIVO DE UNIDAD:

umno, al terminar la unidad, en el tema:

L RAZONAMIENTO.

. Aplicará los razonamientos deductivos y sus tipos de inferencia, los inductivos completos e incompletos y los de analogía.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

umno, por escrito en su cuaderno, sin error, en el tema:

EL RAZONAMIENTO.

3.1 Definirá qué es el razonamiento.

3.2 Explicará en qué consiste la deducción.

3.3 Definirá los razonamientos de inducción y analogía.

3.4 Diferenciará en el razonamiento deductivo las inferencias inmediatas y mediatas.

TRUCCIONES:

objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el o de LOGICA, Cap. 6, pp. 84 - 87 inclusive.

CAPITULO 6

EL RAZONAMIENTO

INFERENCIAS INMEDIATAS

1. El razonamiento.

La lógica estudia las estructuras del pensamiento. Esas estructuras -- son tres: el concepto, el juicio y el razonamiento. El concepto es el pensamiento de las notas esenciales de un objeto; el concepto es elemento del -- juicio. El juicio es una relación enunciativa entre conceptos; todo juicio es necesariamente verdadero o falso. El razonamiento es una relación entre -- juicios; no es ni verdadero ni falso: es correcto o incorrecto. (En rigor, no hay razonamiento incorrecto; una relación entre juicios es un razonamiento, o no lo es).

Así como el juicio no es una relación cualquiera entre conceptos (si no *enuncia*, no es juicio), el razonamiento no es una relación cualquiera --- entre juicios. Es una relación en que uno de los juicios (llamado *conclusión*) deriva de otro u otros (llamados *premisas*). Un juicio deriva de otro u otros cuando su verdad queda afirmada en virtud de haberse afirmado la -- verdad de ese otro u otros. "A=B; por lo tanto, B=A"; "A=B y B=C; por lo tanto, C=A". Estos son dos esquemas de razonamientos. Ejemplos:

Ningún triángulo equilátero es triángulo rectángulo;
lo tanto, Ningún triángulo rectángulo es triángulo equilátero.

Todos los hombres son mortales
Sócrates es hombre
lo tanto, Sócrates es mortal.

Para que tengamos un razonamiento es necesario que se den, ade--- de los juicios, ciertos conceptos relacionantes. En los ejemplos, "y", - r lo tanto", son conceptos relacionantes. El concepto "por lo tanto" - blece entre los juicios la relación por la cual uno de ellos (la conclu----) se presenta como derivado del otro u los otros. Podemos llamarlo, --- s, concepto *derivativo*. Todo razonamiento exige ese concepto deriva- , así como todo juicio exige el concepto relacionante que llamamos --- ula. Sin ese concepto derivativo no sería posible el razonamiento, sin - no sería posible la ciencia.

2. Deducción, inducción, analogía.

Hay diferentes clases de concepto y diferentes clases de juicio. Hay nbién, diferentes clases de razonamiento.

Razonamiento deductivo es aquel en que la derivación es for- sa. Los dos ejemplos del parágrafo anterior son razonamientos deductivos. los dos casos hemos *inferido* un juicio de manera forzosa. "Socrátes es rtal" era la conclusión de uno de ellos. Y esa conclusión es forzosa: la - nsideramos verdadera y *nos es imposible* considerarla falsa, una vez --- e hemos admitido que "Todos los hombres son mortales" y que "Socrá es hombre".

En el razonamiento deductivo, la conclusión se obtiene por la sim--- forma del juicio o juicios de que se parte. "A=B; por lo tanto, B=A"; =B y B=C; por lo tanto, C=A". Estos esquemas muestran que la for--- sidad de la conclusión es independiente del contenido de los juicios. El zonamiento deductivo es rigurosamente formal.

La lógica formal sólo estudia el razonamiento deductivo. Pero hay otras formas de razonamiento: el razonamiento inductivo y el razonamiento por analogía. También en éstos se obtiene una conclusión, pero no por la simple forma de los juicios.

Si digo, por ejemplo. "Algunas S son P; por lo tanto, todas las S son P", la conclusión no se impone como forzosa, no se sigue necesariamente de las premisas. Pero puedo, si observo cómo caen *algunos* cuerpos en el vacío a la misma velocidad, concluir que *todos* los cuerpos caen en el vacío con la misma velocidad. El ejemplo corresponde a un razonamiento inductivo. El razonamiento inductivo parece consistir en el paso de una afirmación particular a otra universal. Hablamos de inducción completa cuando en las premisas de un razonamiento se incluyen todos los casos particulares de la generalización correspondiente, o inducción incompleta cuando en las premisas de un razonamiento se incluyen sólo algunos de los casos particulares de la generalización correspondiente, y plantea problemas que luego estudiaremos.

Si digo, ante la comprobación de que Marte ofrece ciertas características semejantes a las que han hecho posible la vida en la Tierra, que probablemente en Marte haya vida, tengo un ejemplo de razonamiento por analogía. Tampoco en este caso es la simple forma de los juicios lo que me permite relacionarlos, y tampoco se me aparece la relación como forzosa. Se llama razonamiento por analogía a aquel que presenta las siguientes características: sobre la base del conocimiento de que dos (o más) objetos son semejantes con respecto a una serie de rasgos y que uno (o más) de ellos posee, además, algún otro rasgo; se afirma en la conclusión que el (los) objeto restante también posee(n) dicho nuevo rasgo. Tanto en el razonamiento inductivo, como en el razonamiento por analogía, es necesario tener en cuenta el contenido de los juicios para justificar la conclusión. La simple forma no basta. (Para ampliar veáse capítulo 8).

3. Inferencias inmediatas y mediatas.

En el razonamiento deductivo podemos distinguir dos formas de inferencia. La inferencia inmediata y la inferencia mediata. Inferencia inme-

ta es aquella en que, dado *un* juicio, se concluye de él, necesariamen-- otro: sobre la base de una sola premisa.

A = B;
por lo tanto. B = A.

Ningún pez es mamífero;
por lo tanto. Ningún mamífero es pez.

Todos los triángulos son figuras;
por lo tanto, Algunas figuras son triángulos.

En la inferencia *mediata* la conclusión se deriva de dos o más pre-- sas. *Ejemplo*: el silogismo.

Hay varias clases de inferencia inmediata. Para que su explicación sulte clara, es necesario recurrir a algunos símbolos, que nos servirán --- mbién para la explicación de las inferencias mediatas, que son aquellas que dados *dos o más* juicios, se obtiene forzosamente un tercero.

Sabemos que, de acuerdo con la cantidad, los juicios se clasifican - universales ("Todas las S son P"), particulares ("Algunas S son P") y - ngulares ("S es P"). Sabemos además, que el juicio singular puede ser -- nsiderado universal. Según la calidad, los juicios se clasifican en afir---- ativos y negativos. Prescindicendo del juicio singular, si combinamos la ntidad con la calidad tenemos estos cuatro juicios posibles:

1 **Todas las S son P. (Universal afirmativo).**
2 **Algunas S son P. (Particular afirmativo).**
3 **Ninguna S es P. (Universal negativo).**
4 **Algunas S no son P. (Particular negativo).**

Recurriendo a las palabras latinas *"affirmo"* y *"nego"*, podemos -- tilizar las dos primeras vocales de la primera para simbolizar los dos jui- ios afirmativos; con las dos vocales de la segunda palabra simbolizare---- ios los dos juicios negativos. Tendremos así:

Afflrmo	**Todas las S son P**	**(A)**
	Algunas S son P	**(I)**
nEgO	**Ninguna S es P.**	**(E).**
	Algunas S no son P	**(O).**

AUTOEVALUACION

1. A la estructura lógica del pensamiento que establece una relación entre juicios, se le llama: ( )

   A) Concepto.
   B) Juicio.
   C) Enunciado.
   D) Razonamiento.

2. Todas las expresiones siguientes son razonamientos, EXCEPTO; ( )

   E) Todos los ríos desembocan en algún mar, por consiguiente, algún río desemboca en algún mar.
   F) Si vienes iré contigo; pero si no vienes, iré sola.
   G) Todos los amantes de la buena mesa, son personas de carácter alegre; tu eres amante de la buena mesa, por lo tanto, tu carácter es alegre.
   H) Si hubiera tenido tiempo habría ido a Pátzcuaro o a México. No fui a Pátzcuaro, tampoco a México. Luego es claro que no tenía tiempo.

3. ¿Cuál es la forma lógica del razonamiento: "Estudiaría letras o filosofía. No estudió letras; luego, estudió filosofía".:

   I) Si $p \supset q$, no q $\therefore$ no p.
   J) P o q, p $\therefore$ no q
   K) P o q, no p $\therefore$ q
   L) Si p o q, p $\therefore$ no q

'Horacio Quiroga recrea en sus obras temas que reflejan el ambiente del pueblo latinoamericano. Julio Cortázar, Juan José Arreola y Gabriel García Márquez hacen lo mismo: Esto significa que todos los escritores latinoamericanos modernos tratan en sus obras la temática popular". El razonamiento anterior es: ( )

M) Inductivo.
N) Deductivo.
O) Analogía.
P) Conversión.

¿Cuál de los siguientes razonamientos es una inducción completa?: ( )

Q) Marilú es bonita, Verónica es bonita. Cordelia es bonita, luego, todas las mujeres son bonitas.
R) El cobre, el hierro y el mercurio se dilatan con el calor, por consiguiente, todos los metales se dilatan con el calor.
S) La luna es el único satélite natural de la tierra y carece de atmósfera, luego, todos los satélites naturales de la tierra carecen de atmósfera.
T) Roberto es maestro investigador, Carlos es maestro investigador, José Luis es maestro investigador, por lo tanto, todos los hombres son maestros investigadores.

El razonamiento: "Un día en que fuí al cine contigo, tuve un disgusto, hoy también iré al cine contigo: seguramente tendré un disgusto", es por: ( )

U) Inducción.
V) Analogía.
W) Deducción.
X) Contraposición.

7. ¿Cómo se le llama al tipo de inferencia en que dado un juicio, se concluye de él, necesariamente otro, sobre la base de una sola premisa?: ( )

Y) Mediata.
Z) Conversa.
A) Obversa.
B) Inmediata.

8. El razonamiento deductivo: "ningún triángulo es círculo, todo isósceles es triángulo, por lo tanto, ningún isósceles es círculo". ¿Cuántas premisas tiene?: ( )

C) Una
D) Dos
E) Tres
F) Cuatro

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (D) 5. (S)

2. (F) 6. (V)

3. (K) 7. (B)

4. (M) 8. (D)

LOGICA

SEGUNDA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

...no, al terminar la unidad, en el tema:

SILOGISMO.

Aplicará la estructura lógica, las figuras del silogismo, en razonamientos deductivos, así como las formas especiales que se presentan.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

...no, por escrito en su cuaderno, sin error, en el tema:

SILOGISMO.

Definirá qué es el silogismo.

Mencionará la forma en que se estructuran los silogismos y la simbología que se utiliza.

Definirá las figuras del silogismo.

Explicará las formas especiales del silogismo: entimema, polisilogismo y sorites.

Distinguirá entre el silogismo hipotético y el disyuntivo.

Citará cuando un razonamiento silogístico es un dilema.

Diferenciará entre falacias, sofismas y paralogismos.

3 Indicará cuáles de los razonamientos son paradojas.

...UCCIONES:

...jetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el li... LOGICA, Cap. 7 pp. 92 - 103 inclusive.

CAPITULO 7

EL SILOGISMO

1 El silogismo.

El silogismo es la inferencia mediata en que, dados dos juicios, se sigue de ellos, forzosamente, otro, por la simple forma de los juicios dados. "A=B, y B=C; por lo tanto, C=A": éste es un esquema silogístico. Dados los dos primeros juicios, de ellos se obtiene o concluye el tercero, sin necesidad de que sepamos nada acerca del contenido de los dos primeros. Es la simple estructura de esos juicios, la sola *fuerza* de su forma, lo que permite obtener el tercer juicio. Los dos primeros juicios se llaman *premisas* (ante–puestas) y el tercero *conclusión*. Este último está ligado a los otros por el concepto derivativo: "por lo tanto".

El silogismo es –dicho de otra manera– la estructura de los pensamientos en que tres juicios están relacionados entre ellos de manera tal que uno deriva de los otros dos. Para que se dé esa estructura, es necesario que esos dos juicios tengan algo de común entre ellos y con el tercero En el esquema "A = B, y C = A; por lo tanto, C = B", C resulta = B, a través de A. A permite el paso o *tránsito* de C a B. Se trata de una relación entre dos términos, C y B, establecida gracias a un tercer término, A, que se halla en relación con ellos. La relación que obtenemos, "C = B", es una relación nueva.

Si atendemos a la expresión con que se traduce el silogismo, halla- en éste tres términos relacionados de manera que constituyen tres -- posiciones.

	Todos los hombres son mortales.
	y Sócrates es hombre.
por lo tanto,	Sócrates es mortal.

Ese es un ejemplo clásico de silogismo, que podemos ahora redu--- a un esquema general recurriendo a algunos símbolos. La conclusión - imboliza "S es P" (Sujeto es Predicado). Llamaremos a S término *me* y a P término *mayor*. En las premisas hay otro término, que es el que mite la relación entre S y P. Se llama término *medio* y se lo simboliza la inicial M. Tenemos, entonces:

	Todas la M son P:	Término mayor.
	y S es M:	Término menor.
r lo tanto,	S es P:	Conclusión.

Se llama premisa mayor la que contiene el término mayor (P); me- r, la que contiene el menor (S). Se ordenan las premisas (por conven--- on) enunciando primero la premisa mayor y luego la menor.

2 Las figuras del silogismo.

En matemática vemos que la conclusión "a=c" puede obtenerse, - diferentemente, en cualquiera de estas cuatro combinaciones:

b=c	c=b	b=c	c=b	Premisa mayor
a=b	a=b	b=a	b=a	Premisa menor.
a=c	a=c	a=c	a=c	Conclusión.

En estos casos se trata de igualdades. Pero no siempre las proposiciones expresan igualdades: "Sócrates es mortal" no es una igualdad.

Es un razonamiento correcto:

Todos los hombres son mortales,
Sócrates es hombre.

Sócrates es mortal

Pero no es un razonamiento correcto:

Todos los mortales son falibles,
Sócrates es falible.

Sócrates es mortal.

Esto obliga a distinguir, en el silogismo, las figuras. *Las figuras son las diferentes estructuras que el silogismo puede tener, según la función que el término medio desempeña.* (O sea, según su "colocación" en las dos premisas)' Tenemos estas cuatro figuras posibles.

M	P	P	M	M	P	P	M
S	M	S	M	M	S	M	S

En la primera, el término medio hace de sujeto en la mayor y de predicado en la menor; en la segunda, las dos veces de predicado; en la tercera, las dos veces de sujeto. La cuarta es una inversión de la primera. Aristóteles en su *Organon* (obra que constituye la primera sistematización de la lógica, y en la cual se han inspirado todas las investigaciones lógicas posteriores, ya sea para continuarla desde el mismo punto de vista o para mejorarla o criticarla) sólo tuvo en cuenta las tres primeras figuras. La cuarta es un agregado posterior.

EJEMPLOS. Veamos un ejemplo para cada una de las cuatro figuras. Representaremos el concepto "por lo tanto" por una raya horizontal, y sobrentenderemos el concepto "y" que liga a las premisas.

Primera figura:

M	P	Todo vicio debe ser combatido.
S	M	El odio es un vicio.
S	P	El odio debe ser combatido.

Segunda figura:

P	M	Todos los alumnos del colegio están en clase.
S	M	X no está en clase.
S	P	X no es alumno del colegio.

Tercera figura:

M	P	Algunos hombres son filósofos.
M	S	Todos los hombres son seres falibles.
S	P	Algunos seres falibles son filósofos.

Cuarta figura:

P	M	Algunos mamíferos son cetáceos.
M	S	Todos los cetáceos son animales acuáticos.
S	P	Algunos animales acuáticos son mamíferos.

3 Formas especiales del silogismo.

El silogismo es una unidad de razonamiento, que suele aparecer integrando razonamientos complejos.

ENTIMEMA. Es el silogismo en cuya expresión no aparece una de las premisas o la conclusión está tácita, no se expresa. En el lenguaje corriente ésa es la forma que el silogismo cobra con más frecuencia: "Usted no es socio del club, así que no puede entrar" (premisa mayor tácita); "Los que no son socios del club no pueden entrar, así que usted no puede entrar" (premisa menor tácita); "Los que no son socios no pueden entrar, y usted no es socio" (conclusión tácita). El entimema se llama de primero, segundo o tercer orden según que calle la mayor, la menor o la conclusión.

El entimema sólo interesa desde el punto de vista del lenguaje, según algunos lógicos. Pero plantea graves problemas. ¿Qué quiere decir que una de las proposiciones es tácita? ¿Que no se la enuncia, simplemente, o que no se la piensa?. Cuando enunciamos un entimema, no pensamos la proposición tácita; pero si no la pensamos no podemos razonar con ella; y si razonamos con ella, no es posible que no la pensemos. La proposición tácita es un pensamiento no consciente. El razonamiento matemático procede también frecuentemente con entimemas, "saltando pasos".

POLISILOGISMO. Cuando varios silogismos se relacionan entre ellos, tenemos un *polisilogismo*, o silogismo compuesto, cuya validez está determinada por la validez de los silogismos que lo componen: "Los veraces son héroes; los filósofos son veraces; por lo tanto los filósofos son héroes;

Sócrates fue filósofo; por lo tanto, Sócrates fue héroe". El primer silogismo se llama *prosilogismo*; el segundo *episilogismo*.

SORITES. Es un silogismo compuesto de manera tal que: 1. el predicado de la primera proposición pasa a ser sujeto de la segunda, el predicado de la segunda a sujeto de la tercera, etc.. La validez del sorites, igual que la del polisilogismo, está en función de la validez de los silogismos componentes. Sólo cuando la totalidad de éstos es válida, el sorites lo es también. Su esquema sería: "A es B, y B es C, y C es D; por lo tanto A es D"; o 2, el sujeto de la primera pasa a ser predicado de la segunda, y así sucesivamente. Su esquema sería: "C es D, y B es C, y A es B; por lo tanto A es D". Se trata simplemente, de un silogismo compuesto, con una serie de términos medios.

Primitivamente el sorites era el nombre dado al sofisma del "montón" de granos de cereal: "si se retira un grano, sigue siendo montón; si se retira otro, también....etc.; por lo tanto, un grano es un montón".

EPIQUEREMA. Es el silogismo al que se agrega la prueba de la verdad de una de las premisas (epiquerema simple) o de las dos premisas (epiquerema doble), "Los quirópteros no son aves, porque no son ovíparos; los murciélagos son quirópteros; los murciélagos no son aves".

Como de dos premisas falsas puede obtenerse una conclusión verdadera, el epiquerema aparece respondiendo a la necesidad de asegurar la verdad de las premisas. Aristóteles distinguía el silogismo dialéctico, definiendo a éste cómo el silogismo que parte de premisas comúnmente aceptadas, del silogismo demostrativo, que es el que parte de premisas no simplemente aceptadas, sino verdaderas.

4 El silogismo hipotético.

Al estudiar la clasificación de los juicios vimos que, desde el punto de vista de la relación, éstos pueden ser categóricos, hipotéticos y disyun

tivos. El silogismo que hasta ahora hemos visto constaba de premisas categóricas, es decir, no sujetas a ninguna condición o restricción. Pero hay silogismos hipotéticos y silogismos disyuntivos.

Silogismo hipotético es aquel en que las dos premisas, o una de ellas son juicios hipotéticos (cuya forma es "S es M, si es Q"; o "S es M, si Q es R"). Ejemplos:

1) El enfermo se moría, si lo operaban,
lo operaron;
el enfermo se murió.

2) El enfermo se moría, si no lo operaban;
no se murió;
el enfermo fue operado.

En el primer caso, tenemos como premisa mayor un juicio hipotético, que establece una relación entre un *antecedente* (la operación) y un *consecuente* (la muerte); y como premisa menor la afirmación del antecedente. *Afirmando el antecedente, la conclusión afirma el consecuente.* Este es el silogismo hipotético constructivo (llamado *modus ponens).*

En el segundo caso también tenemos como premisa mayor un juicio hipotético, pero la premisa menor niega el consecuente. *Negado el consecuente, queda negado en la conclusión el antecedente.* Este es el silogismo hipotético destructivo (llamado *modus tollens*).

Simbólicamente:

S es M, si Q es R
Q es R;
S es M.

S es M si Q es R.
S no es M;
Q no es R.

La regla de este silogismo puede enunciarse así: Dado el antecedente, se da el consecuente; no dado el consecuente, no se da el antecedente.

En las discusiones corrientes es muy general cometer errores, al razonar con silogismos hipotéticos. Sea, por ejemplo, este diálogo:

A: — "Si se carece de escrúpulos, es fácil enriquecerse en poco tiempo".

B: — "No es cierto: Yo me he enriquecido en poco tiempo, y no carezco de escrúpulos.".

B tendría razón, al dar esa respuesta, si A hubiese afirmado que "los que se enriquecen en poco tiempo carecen de escrúpulos", que no es lo que ha afirmado.

El silogismo hipotético puro es aquel en que tanto las premisas como la conclusión son juicios hipotéticos. Cobra entonces esta forma: "Si C es D, E es F, y si A es B, C es D; por lo tanto, si A es B, E es F".

5 El silogismo disyuntivo.

Silogismo disyuntivo es aquel cuya premisa mayor es un juicio disyuntivo y — cuya premisa menor es un juicio catégorico en que se afirma o se niega una de las — disyuntivas.

Vimos que el juicio disyuntivo ("S es P o Q") admite dos interpretaciones. — Una, según la cual la disyunción consiste en dos alternativas que se excluyen mutuamente. Por ejemplo: "O me paga la deuda, o lo denuncio a la justicia". Otra, según la cual la disyunción consiste en dos alternativas que no se excluyen mutuamente: *por lo menos* una de ellas es verdadera. Por ejemplo: "Quien ha dicho eso o se ha equivocado o es mi enemigo".

Ejemplos:

O me pagaba la deuda o lo denunciaba a la justicia;
me pagó la deuda.
____
por lo tanto, no lo denuncié a la justicia.

Quien ha dicho eso o se ha equivocado o es mi enemigo;
Quien ha dicho eso se ha equivocado.
____

En este segundo caso no podemos concluir nada, pues quien ha dicho eso — puede ser, aunque se ha equivocado, un enemigo mío.

Pero, en los dos casos, si en cambio de afirmar una de las alternativas, la negamos, obtendremos conclusión.

O me pagaba la deuda o lo denunciaba a la justicia;
no me pagó la deuda.
____
por lo tanto, lo denuncié a la justicia.

Quien ha dicho eso o se ha equivocado o es mi enemigo;
Quien ha dicho eso no se ha equivocado.
____
por lo tanto, es un enemigo mío.

Cuando la segunda premisa afirma una de las disyuntivas, el silogismo disyuntivo es de la forma denominada *ponendo tollens*; cuando niega una de las disyuntivas, es de la forma *tollendo ponens*.

6 El dilema.

El dilema es un razonamiento silogístico en que se combina un juicio disyuntivo con juicios hipotéticos, y que conduce a dos conclusiones igualmente desfavorables para aquel a quien se le plantea. Su valor es re--

tórico, o psicológico. Desde el punto de vista lógico se trata de un razonamiento complejo.

Ejemplo:

Cometiste esa mala acción o en un momento de ofuscación o con plena conciencia de lo que hacías.

si la cometiste en un momento de ofuscación, eres culpable (por no haber sabido dominarte).

si la cometiste con plena conciencia, eres culpable (porque sabías lo que hacías).

Cuando el juicio disyuntivo plantea tres alternativas, el razonamiento se llama trilema; cuando plantea cuatro, tetralema, etc..

El dilema tiene interés lógico por los sofismas presentados según su esquema. Uno de los más famosos es el atribuido al sofista griego Protágoras, que enseñó a Evatlo a ganar pleitos. Estipularon que el pago de la enseñanza se efectuaría entregando la mitad del monto inmediatamente y la otra mitad cuando Evatlo ganase su primer pleito; si perdía ese primer pleito, la deuda quedaría condonada. Transcurrido un tiempo, durante el cual Evatlo no había tenido ningún pleito. Protágoras le reclamó judicialmente el pago de la deuda pendiente. Y planteó al discípulo este dilema:

Puedo ganar o perder el pleito;
Si lo gano tienes que pagarme porque así lo dispondrá el juez;
si lo pierdo (es decir, si lo ganas tú), tienes que pagarme porque así lo habíamos estipulado (que me pagarías cuando ganases el primer pleito).

Evatlo replicó con este otro dilema:

Puedo ganar el pleito o perderlo;
si lo gano, no tengo que pagarte, porque así lo dispondrá el juez;
si lo pierdo (es decir, si lo ganas tú), no tengo que pagarte porque así lo habíamos estipulado (que te pagaría cuando yo ganase mi primer pleito).

"Tomar el dilema por los cuernos" (los cuernos son las alternativas) es la expresión con que tradicionalmente se conoce la refutación que consiste en mostrar que el dilema no conduce a la conclusión obtenida. "Escaparse entre los cuernos" se aplica a la refutación en que se muestra que las alternativas no eran las únicas y que había otra u otras.

También en el dilema se distingue entre el *modus ponens* (o dilema constructivo) y el *modus tollens* (o dilema destructivo). En el primer caso, la disyunción muestra que no hay más alternativas que las expresadas, y la hipotésis muestra una conclusión única. Esquema: "Ya se trate del caso A, o del B, tenemos P; se trata de A, o de B; por lo tanto, tenemos P". En el segundo caso, la disyunción muestra las alternativas como derivando de una misma condición; el segundo juicio muestra la imposibilidad de las alternativas, y la condición queda negada en la conclusión. Esquema: "Si tenemos P, tenemos A o B; no tenemos A ni B; por lo tanto, no tenemos P".

7 Falacias, sofismas, paralogismos.

La *falacia* es un razonamiento sólo en apariencia: el juicio presentado como conclusión no es tal conclusión. Se llama *sofisma* cuando responde al propósito de engañar; *paralogismo*, cuando no responde a ese propósito. Estas son diferencias de orden psicológico, que no interesan desde el punto de vista lógico.

Aristóteles concedió en su *Organon* gran importancia a los sofismas, pues su intención era estudiar, además del razonamiento y el lenguaje con que se lo traduce, los procedimientos de los sofistas y la manera de combatirlos, o sea, el arte de la discusión. Aristóteles clasificó los sofismas distinguiendo en ellos los que resultan del lenguaje y los que no resultan del lenguaje.

Resultantes del lenguaje. Por ejemplo: *La equivocación o equívoco, sofisma basado en el doble sentido de la palabra: "Venus", que es el nombre de una diosa y el nombre de un planeta. La anfibología*, sofisma basado en el sentido confuso de la expresión: "Libro de Fulano", en que "Fulano" puede entenderse como autor o como dueño.

No resultantes del lenguaje, sino de la materia misma en discusión. Por ejemplo: *Ignorancia del asunto*, en que se prueba no lo contradictorio de lo que el oponente sostiene, sino algo que puede pasar por lo contradictorio. Este sofisma es frecuente en las discusiones diarias, y suele cobrar formas de este tipo: "La ciencia no es beneficiosa para la humanidad, pues ha conducido a la bomba atómica".

Entre los sofismas (que han sido clasificados de muchas maneras), tienen importancia la *petición de principio y el círculo vicioso*.

LA PETICION DE PRINCIPIO. Es un sofisma en que se recurre, como prueba, a aquello que se quiere probar.

Las tentativas de demostrar el V postulado de Euclides caen en él.

EL CIRCULO VICIOSO. Es una variante de la petición de principio. Se invoca, como prueba de lo que se quiere probar, precisamente aquello que se quiere probar, ocultando el procedimiento o recurriendo a palabras que lo disimulan: "Si lo castigaron es porque ha hecho algo; y si ha hecho algo, está bien que lo hayan castigado".

8 Paradojas.

Todo juicio es necesariamente verdadero o falso; entre la verdad y la falsedad no hay término medio. Estos principios de la lógica clásica parecen, sin embargo, no ser aplicables a ciertas proposiciones y no tener, por lo tanto, el carácter absoluto que se les atribuía. Así sucede en las llamadas paradojas, o razonamientos correctos que, *partiendo de una proposición aparentemente no contradictoria y que tiene sentido, conducen a contradicciones.*

De acuerdo con la lógica clásica, si las proposiciones de que se parte no son contradictorias, el razonamiento correcto no puede llevar a una contradicción. La antiguedad conoció, sin embargo, algunas paradojas que no pudo resolver y que han subsistido a través de los siglos. La más famosa de ellas es la de Epiménides el cretense, conocida como la paradoja del mentiroso, y que puede enunciarse, en forma simplificada, con la siguiente proposición: "Lo que en este momento digo es falso". La proposición tiene que ser, de acuerdo con la lógica clásica, necesariamente verdadera o falsa. Si la proposición es verdadera, resulta, sin embargo, falsa (o sea, es cierto que lo que en este momento digo es falso); si la proposición es falsa, resulta, sin embargo, verdadera (o sea, es falso que lo que en este momento digo es falso).

La explicación de esa paradoja clásica ha sido señalada, por algunos lógicos modernos, en el hecho de que la proposición "Lo que en este momento digo es falso" *afirma algo con respecto a sí misma*. Y una proposición afirma algo no con respecto a sí misma, sino con respecto a una situación objetiva exterior a ella. "2 más 2 es igual a 4" es una proposición verdadera o falsa, necesariamente, porque dice algo con respecto a la relación entre "2 más 2" y "4", y lo que dice es que "2 más 2" es

igual a "4".

Bertrand Russell ideó otra paradoja, semejante a la de Epiménides, que puede expresarse así: En algunas bibliotecas, el catálogo de los libros es considerado un libro más de la biblioteca, y registrado, por lo tanto, en el catálogo; en otras, el catálogo no es considerado un libro más, y no figura, por lo tanto, en el catálogo. Supongamos, ahora, que queremos hacer *el catálogo de los catálogos que no se incluyen a sí mismos como libros*. Procedemos, en este nuevo catálogo, a registrar todos los catálogos que no se incluyen a sí mismos. Y ahora se nos plantea el problema de resolver si este nuevo catálogo *ha de incluírse o no a sí mismo*. Si no lo incluimos, el catálogo es otro catálogo que no se incluye a sí mismo; y como se nos ha pedido el catálogo de todos los catálogos que no se incluyan a sí mismos, debemos incluirlo. Pero si lo incluimos, el catálogo no es un catálogo que no se incluye a sí mismo y, por lo tanto, no debemos incluírlo. En conclusión: si lo incluimos, no debemos incluirlo; si no lo incluimos, debemos incluirlo. El concepto "catálogo de los catálogos que no se incluyen a sí mismos" nos ha conducido a una paradoja. El juicio: *"El catálogo de los catálogos que no se incluyen a sí mismos* no se incluye a sí mismo", no es ni verdadero ni falso; y tampoco es verdadero ni falso afirmar: ". . . se incluye a sí mismo".

AUTOEVALUACION

1. El silogismo es la estructura del pensamiento en que tres juicios están relacionados de manera tal que uno deriva de los otros dos; por esta razón, es una inferencia: ( )

   A) Conversa.
   B) Mediata.
   C) Inmediata.
   D) Obversa.

2. En el silogismo: "algunos jóvenes son idealistas, todos los adolescentes son jóvenes, por lo tanto, algunos adolescentes son idealistas"; el término medio (M) es: ( )

   E) jóvenes.
   F) idealistas.
   G) aolescentes.
   H) algunos.

3. ¿Cómo se le llama a las diferentes estructuras que el silogismo puede tener, según la función que el término medio desempeña? ( )

   I) Modos.
   J) Términos.
   K) Formas especiales.
   L) Figuras.

4. El silogismo: "Todos los alumnos de la Preparatoria Abierta han pasado el 2o. semestre, x no ha pasado el 2o. semestre, por lo tanto, x no es alumno de la Preparatoria Abierta", pertenece a la figura: ( )

   M) Primera.
   N) Segunda.
   O) Tercera.
   P) Cuarta.

5. La forma "MP, SM ∴ SP" es representativa de la figura del silogismo: ( )

Q) Cuarta.
R) Segunda.
S) Primera.
T) Tercera.

6. ¿Cómo se le llama al silogismo en cuya expresión no aparece una de las premisas o la conclusión está tácita, no se expresa?: ( )

U) Entimema.
V) Polisilogismo.
W) Sorites.
X) Epiquerema.

7. El silogismo: "La fiesta se realizaría si no llovía; no se realizó; entonces llovió", es de la forma: ( )

Y) Hipotético.
Z) Disyuntivo.
A) Sorites.
B) Epiquerema.

8. El caso de un razonamiento silogístico que combina un juicio disyuntivo con juicios hipotéticos, se llama: ( )

C) Paradoja.
D) Falacia.
E) Dilema.
F) Sofisma.

9. Al razonamiento correcto que, partiendo de una proposición aparentemente no contradictoria, pero que conduce a contradicciones, se le llama: ( )

G) Paradoja.
H) Sofisma.
I) Falacia.
J) Paralogismo.

10. Cuando un razonamiento responde al propósito de engañar haciendo uso del lenguaje con expresiones confusas, se le llama: ( )

K) Falacia.
L) Paradoja.
M) Paralogismo.
N) Sofisma.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (B) 6. (U)
2. (E) 7. (Y)
3. (L) 8. (E)
4. (N) 9. (G)
5. (S) 10. (N)

LOGICA
SEGUNDA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

V. LA INDUCCION Y LA ANALOGIA.

5. Conocerá el papel que desempeñan la inducción y la analogía en la metodología de la ciencia.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno, sin error, en el tema:

V. LA INDUCCION Y LA ANALOGIA.

5.1 Diferenciará entre inducción completa e incompleta.

5.2 Señalará las tres maneras como se puede entender la inducción incompleta.

5.3 Mencionará el fundamento del razonamiento inductivo.

5.4 Indicará el tipo de conclusión que establece el razonamiento por analogía.

5.5 Señalará el papel de la analogía en las distintas ciencias y el valor que tiene como razonamiento.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 8, pp. 108 - 113 inclusive.

CAPITULO 8

LA INDUCCION Y LA ANALOGIA

1. La inducción según Aristóteles.

De acuerdo con una definición de Aristóteles, se ha entendido la inducción como un razonamiento que permite pasar de lo particular a lo general. "Si el mejor de los pilotos es el más diestro, y el mejor de los aurigas es también el más diestro, podemos afirmar, en general, que en cada profesión el mejor es el más diestro". Tal es el ejemplo que da Aristóteles *(Tópicos, 1,12)*. Pero en este caso parece tratarse de una simple explicación, mediante ejemplos, de qué se entiende por el mejor en una profesión . En otro ejemplo muestra más claramente Aristóteles qué entiende por inducción: "Los animales sin hiel son de larga vida; el hombre, el caballo, el mulo, son todos los animales sin hiel; por lo tanto, todos los animales sin hiel son de larga vida. *(Primeros analíticos: II, 23)*.

Aristóteles consideraba la inducción como un razonamiento silogístico cuya característica consiste en "una enumeración de todos los casos" particulares, que quedan luego englobados en el caso general. Enunciamos algo con respecto a cada una de las especies de un género, y luego lo afirmamos con respecto al género.

Esta es la que se ha llamado inducción completa, o por simple enumeración. Comprobado algo con respecto a cada uno de los casos, se lo afirma con respecto a todos los casos. No tenemos, en esta inducción, más

que un progreso en el lenguaje: reducimos a una sola proposición una serie de proposiciones. Contra esta inducción completa, que no permitía un progreso real de los conocimientos, argumentaba Galileo; que es inútil o imposible; inútil porque no agrega nada a nuestros conocimientos; imposible, porque el número de casos particulares a observar puede ser infinito.

2. La inducción incompleta.

La inducción, para que constituya un progreso en nuestros conocimientos, tiene que ser incompleta; es decir, partir de uno o de algunos casos particulares, para de ellos obtener una conclusión general. Se observa que algunos cuerpos caen en el vacío con la misma velocidad, y se concluye que *todos* los cuerpos caen en el vacío con la misma velocidad. La inducción –incompleta, porque no registra todos los casos– constituye entonces un razonamiento que amplía lo afirmado en los juicios de que se parte.

La inducción incompleta, que es amplificante, puede, sin embargo entenderse de diversas maneras:

- como el razonamiento que va de un juicio particular ("Algunas S son P") a un juicio universal ("Todas las S son P").
- como el razonamiento que va del hecho a la ley que lo rige.
- como el razonamiento que va de la observación de un hecho a su forzosidad.

En los tres casos se trata de un enriquecimiento de los conocimientos; vamos, en todos ellos, de un conocimiento restringido a un conocimiento más amplio. En la deducción, eso no sucede; y hasta sucede lo contrario, como se ve bien en las inferencias inmediatas: si digo que "Todas las S son P", la inferencia inmediata por conversión sólo me permite afirmar que "Algunas P son S"; y si convierto este último juicio obtengo que "Algunas S son P". La deducción ha empobrecido nuestro conocimiento: de "Todas las S son P", hemos obtenido que "Algunas S son P".

Pero la inducción plantea inmediatamente este problema: ¿con que derecho afirmamos más que lo que sabemos? ¿Con qué derecho decimos que si algunos cuerpos caen en el vacío con la misma velocidad, todos caen en el vacío con la misma velocidad? ¿y con qué derecho ex-

tendemos esa afirmación al pasado y al futuro?. Desde el punto de vista de la lógica formal, sabemos que un juicio particular no permite inferir un juicio universal: ni del *algunos* podemos pasar al *todos*, ni de lo que *sucede* a lo que *forzosamente ha de suceder*, ni de las *relaciones* en que consiste un hecho a las *relaciones invariables* en que consiste una ley. Pero sabemos que la ciencia recurre a este razonamiento; más aún: sabemos que, sin ese razonamiento, la ciencia es imposible.

3. El principio de la inducción.

Cualquiera sea la forma en que se entienda la inducción, siempre se encontrará que parte de un presupuesto o principio. Si de *algunos* pasamos a *todos*, es porque creemos que el curso de la naturaleza es uniforme; si del hecho pasamos a su *forzosidad*, es porque creemos que nada de lo que sucede en la naturaleza hubiera podido no suceder, es decir, que en la naturaleza todo está determinado, si del *hecho* pasamos a la *ley*, es porque creemos que la naturaleza, toda, obedece a leyes y, que en todo derecho se expresa una ley. Regularidad de la naturaleza, determinismo, legalidad; esos son los tres principios presupuestos por la inducción. Esos principios pueden ser reducidos al último, ya que en los tres se trata de la afirmación de la existencia de relaciones invariables.

El principio de la inducción es, pues, el de la legalidad de la naturaleza. Suponemos que la realidad está regida por leyes que son siempre las mismas, y por eso buscamos las leyes que rigen los hechos de la realidad. Ese principio es indemostrable. Pero no es evidente en sí mismo. La realidad podría no estar regida por leyes; pero si no admitimos que está regida por leyes no podemos intentar conocerla científicamente, pues la ciencia consiste en la búsqueda de relaciones invariables.

4. Las críticas contempráneas.

La crítica contemporánea ha llegado a sostener que la inducción es un "mito". "La inducción —se ha dicho— no es nada más que un acto de adivinación metódicamente dirigido; operación psicológica, biológica, pero

cuyo estudio no tiene nada que ver con la lógica"; la inducción hace, simplemente, "profecías".[1] Para mostrar la falacia de la inducción se invocan ejemplos como el de las gallinas que ante la aparición de una persona acuden a recibir el alimento que se les ha venido dando diariamente; pero un día, en vez de recibir el alimento, son atrapadas y degolladas. La inducción sería un razonamiento "animal"; son propensos a inducir los salvajes; pero un hombre civilizado hace la menor cantidad de inducciones posibles; la inducción es tan engañosa, que lo que de ella aprendendemos es a no confiar en ella: su valor es, pues, negativo, no positivo.[2] A todo lo que podríamos aspirar sería a disminuir la probabilidad del error.

La inducción se fundaría en presupuestos innecesarios o arbitrarios. El que algo haya sucedido no nos permite asegurar que haya de suceder, algo más; el que algo haya sucedido una vez, no nos permite asegurar que haya de suceder siempre así; el que algo suceda no nos permite asegurar que sucede así porque así tiene que suceder. "*Mañana saldrá el sol*" es una simple hipótesis, ha llegado a decir uno de los representantes de esta posición.[3]

5. El fundamento de la inducción.

Desde otro punto de vista, el filósofo Lachelier criticó el razonamiento inductivo, considerándolo insuficiente para la explicación de lo real. Lachelier se refería sólo a la inducción entendida como explicación de los efectos por las causas: Ya que el efecto contiene algo más o más complejo que la causa, esa explicación sería insuficiente. Habría que completarla con la explicación por las causas finales, entendiendo la realidad también como un proceso sujeto a planes, o sea a una persecución de objetivos. (Màs adelante, al tratar el problema de la casualidad, volveremos sobre el pensamiento que Lachelier expone en su libro *El fundamento de la inducción*).

6. El razonamiento por analogía.

Razonamiento por analogía es aquel en que, de la observación de los caracteres comunes que poseen dos hechos, se pasa a la afirmación de

(1) SCHLICK. Sur le fondement de la connaissance. pág. 25

(2) Véase BERTRAND RUSELL. Hou to become a logician.

(3) WITTGENSTEIN. Tractatus logico-philosophicus. proposición 6.363.11

otro carácter común que ha sido observado sólo en uno de ellos. De la observación de una serie de caracteres comunes entre la Tierra y Marte, por ejemplo, se pasa a la afirmación de que en Marte, como en la Tierra, hay vida. La vida aparece, en la Tierra, relacionada con otros hechos, que se dan también en Marte; se concluye, entonces, que la misma relación se repite en este último planeta. La conclusión en este ejemplo, es solamente *probable*, no forzosa. Pero eso no le quita valor científico; tiene, por el contrario, un gran valor, pues sirve para orientar la investigación: indica dónde hay que ir a averiguar la existencia de otras formas de vida.

Pero el razonamiento por analogía no se limita a eso. La formación de los conceptos está también regida por él. La semejanza de caracteres entre varios seres nos permite pasar al concepto de especie, y hace posible la clasificación de esos seres. Una clasificación botánica o zoológica parte de la observación de ciertos caracteres comunes y orienta la búsqueda de otros caracteres también comunes. Esos caracteres pueden ser los de la estructura de los seres de que se trata, o los de sus funciones; los elementos comunes conocidos, de dos estructuras, permiten inferir otros caracteres comunes; y lo mismo sucede con las funciones. Puede, además, del reconocimiento de dos estructuras semejantes, inferirse una función semejante y viceversa. Descubierta la función de algunas glándulas de secreción interna, y observada su morfología, pudo concluirse, por analogía, que las glándulas carentes de conductos excretores debían elaborar hormonas.

7. La analogía en las distintas ciencias.

El razonamiento por analogía aparece en todas las ciencias, y su rigor varía de acuerdo con la naturaleza de los objetos a que se aplica. En matemática, la semejanza de las figuras permite concluir la posibilidad de sus transformaciones comunes; y es por analogía que se extienden a los números fraccionarios, y después a los negativos, etc., las leyes de las operaciones fundamentales sólo aplicadas al principio a los números enteros. *La invención, en matemática, está fundada en la analogía y no en la deducción.* Es la analogía, y no la deducción, la que permite pasar del

espacio euclidiano a los espacios no euclidianos, y hablar de espacios de n dimensiones. En historia, el recurso a la analogía es frecuente: los "paralelos" entre grandes figuras de la historia, o entre grandes acontecimientos, se fundan igualmente en la convicción de que, partiendo de ciertos caracteres comunes, se pueden descubrir nuevos caracteres y nuevas relaciones. En física, la teoría ondulatoria de la luz surge por analogía con la teoría ondulatoria de la transmisión del sonido.

8. Valor del razonamiento por analogía.

El razonamiento por analogía se funda, como los otros razonamientos, en un principio. El razonamiento por analogía es posible, porque *en lo real hay analogía*. — El conocimiento aspira a descubrir esa analogía de lo real. Y el conocimiento mismo es ya una analogía: la analogía del pensamiento con el objeto a que se refiere. La *correspondencia, o adecuación,* del pensamiento con su objeto, que sirve para definir la verdad, no puede sino consistir en una analogía, que es la analogía no de una correspondencia término a término entre cada elemento del pensamiento y cada elemento de lo real, sino entre el sistema de relaciones que une los elementos del pensamiento y el que une los elementos de la realidad. "Construir una teoría abstracta —se ha dicho con razón— es construir un sistema de signos que sea isomorfo con el sistema de las cosas"[4] Por eso ha podido también decir Wittgenstein, en su *Tractatus lógico-philosophicus*, que el conocimiento es posible porque hay una analogía entre el pensamiento y su objeto: esa analogía reside en *la forma*, es decir, en un sistema de relaciones.

La analogía, podemos concluir, "hace suponer hechos, y prepara, sobre todo, su explicación". En eso reside su valor científico: amplía la experiencia y hace surgir nuevas ideas.[5] El desprecio con que el razonamiento por analogía ha sido tratado por los lógicos que sólo se detienen a señalar su carácter problemático, olvidándose de su valor creador, no está justificado.

(4) DE SOLAGE. *Dialogue sur l'analogie pág. 154*
(5) Véase DOROLLE. Le raisonnement par analogie.

AUTOEVALUACION

1. A la enumeración de todos los casos particulares, que se engloban luego en una proposición general, se le llama inducción: ( )

   A) Incompleta.
   B) Simple.
   C) Completa.
   D) Compuesta.

2. La inducción incompleta puede entenderse de tres maneras, EXCEPTO: ( )

   E) Como el razonamiento que va de un juicio afirmativo a uno universal.
   F) Como el razonamiento que va de un juicio particular a uno universal.
   G) Como el razonamiento que va del hecho a la ley.
   H) Como el razonamiento que va de la observación de un hecho a su forzosidad.

3. El principio que afirma la existencia de relaciones invariables, dadas en la naturaleza, es: ( )

   I) Deducción.
   J) Analogía.
   K) Inducción.
   L) Silogismo.

4. Al tipo de razonamiento cuya conclusión es siempre probable, se le conoce como: ( )

   M) Inducción.
   N) Analogía.
   O) Silogismo.
   P) Deducción.

5. ¿Cuál es el tipo de razonamiento al que recurren las ciencias, que permite la invención y el estudio de la correspondencia del pensamiento con el objeto?: ( )

Q) Inducción.
R) Deducción.
S) Analogía.
T) Silogismo.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. (C)
2. (E)
3. (K)
4. (N)
5. (S)

3
UNIDAD

LOGICA
TERCERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad en el tema:

I. **LOGICA PROPOSICIONAL.**

1. Conocerá el cálculo de la inferencia que se efectúa con proposiciones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno, sin error, en el tema:

I. **LOGICA PROPOSICIONAL.**

1.1 Definirá qué es una proposición.

1.2 Distinguirá entre proposiciones atómicas y moleculares.

1.3 Explicará y enumerará los conectivos extensionales.

1.4 Explicará la función de las tablas de verdad.

1.5 Diferenciará tautología, contradicción y contingencia.

1.6 Señalará en qué consiste la deducibilidad.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores, los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 9, pp. 118 - 129 inclusive.

CAPITULO 9

LOGICA PROPOSICIONAL.

La lógica es la ciencia de la inferencia. La logística es el *cálculo* de la inferencia. Ese cálculo puede dividirse en tres cálculos fundamentales: *el cálculo de proposiciones, el cálculo de funciones y el cálculo de clases.*

1. Noción de proposición.

En lógica moderna se utiliza a veces el término *proposición* como sinónimo de oración (declarativa), pero por lo común se lo emplea para referirse al significado de tales oraciones. Así, por ejemplo, *Hace frío, It is cold e Il fait froid* son tres oraciones distintas que, por tener el mismo significado, expresan una misma proposición. En este sentido, entonces, una proposición es similar a lo que tradicionalmente se conoce como *juicio*. Se caracteriza, por ende, por afirmar o negar algo y es, pues, o bien verdadera o bien falsa.

2. Proposiciones atómicas y moleculares.

La lógica clásica ha estudiado particularmente las llamadas *proposiciones categóricas* y algunos tipos de razonamientos en que intervienen tales proposiciones. Estas proposiciones son simples, es decir, no contienen dentro de sí otras proposiciones. La lógica moderna ha dedicado especial atención al estudio de las proposiciones compuestas, proposiciones que incluyen otras proposiciones. Usualmente, se denomina *proposiciones atómicas* a las proposiciones simples y *proposiciones moleculares* a las compuestas. Así, por ejemplo: *Llueve; Salió inmediatamente; Tolstoi fue uno de los más grandes novelistas de todos los tiempos*, son proposiciones atómicas, en tanto que Llueve y hace frío; *Si te concentras, entonces no tendrás dificultades; O bien enviaba a sus missi dominici o bien controlaba él mismo a los gobernadores*, son proposiciones moleculares. Las proposiciones moleculares se reconocen por la presencia de *conectivas*: se llama así a ciertas partículas del lenguaje (como, por ejemplo, y, o, *si-entonces*, etc.) cuya función es unir dos (conectivas *binarias*) o más proposiciones entre sí.

Por extensión, las partículas que se aplican a una única proposición, como es el caso de *no* en *No llueve*, también se denominan conectivas (*monádicas*) y las proposiciones en que aparecen se consideran, por lo tanto, como moleculares.

VARIABLES PROPOSICIONALES.

La lógica moderna recurre, al igual que la matemática, al uso de símbolos especiales llamados *variables*, que son expresiones que representan a una entidad cualquiera dentro de determinado dominio. Así, utiliza las letras p, q, r, etc., para representar proposiciones cualesquiera, letras que se denominan, por ello, *variables proposicionales*.

3. Conectivas extensionales.

Una proposición, como ya se dijo, es o bien verdadera o bien falsa. Estos valores —verdad (V) y falsedad (F)— reciben el nombre de *valores de verdad* (o valores veritativos). Cuando el valor de verdad de una proposición molecular depende *únicamente* del valor de verdad de sus proposiciones componentes, se considera que dicha proposición es una *función de verdad* y la(s) conectiva(s) que contiene se denomina(n) *extensional(es)*. Ejemplo: el valor de verdad de la proposición molecular *No llueve* depende únicamente del valor veritativo de *Llueve*. (Si ésta es falsa, aquélla es verdadera; si ésta es verdadera, aquélla es falsa). Por lo tanto, la conectiva *no* es de carácter extensional. En cambio, en el enunciado: *Juan murió porque comió pescado*, aunque se conozca el valor de verdad de las dos proposiciones atómicas componentes no se conoce, por ese solo hecho, el valor veritativo de la proposición molecular, por consiguiente, la conectiva *"porque"* no es extensional.

NEGACION. La negación, que es la operación a que corresponde el término lógico "no" y cuyo símbolo es "—", permite, dada una proposición, "p", obtener otra "$\bar{p}$", que es su negación. Ejemplo: "Son las 4 horas 15 minutos", permite, por negación obtener "No son las 4 horas 15 minutos". La segunda proposición es falsa cuando la primera es verdadera; y es verdadera cuando la primera es falsa. Llamando *valor* a la condición de verdadera o falsa de una proposición, el sentido de la operación llamada negación queda definido en la siguiente *tabla de valores (o tabla de verdad)*.

P	$\bar{p}$
Verdadera	Falsa
Falsa	Verdadera

La negación es una operación efectuada sobre una sola proposición. Pero podemos efectuar operaciones con dos proposiciones, recurriendo a los términos lógicos "y", "o", "implica", "equivale a". Son las operaciones llamadas, respectivamente, *conjunción, disyunción, implicación y equivalencia*.

CONJUNCION. La conjunción, que es la operación que corresponde al término lógico "y", y cuyo símbolo es ".", permite, dadas dos proposiciones, "p" y "q", obtener una proposición compleja que es verdadera solamente cuando lo son las dos proposiciones simples, conjugadas en ella. Ejemplo: "Sócrates es filósofo" ("p") y "Sócrates es ateniense" ("p.q"). Si las dos proposiciones simples son falsas, y también si es falsa una cualquiera de ellas, la proposición compleja es falsa.

La conjunción queda definida por esta tabla de verdad:

p	q	p.q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

DISYUNCION. En el lenguaje corriente enunciamos disyunciones de dos tipos. En uno de ellos, la disyunción es tal que las proposiciones que intervienen en ella se excluyen mutuamente: "El reloj acaba de dar las 4 ó las 5". En este caso, las proposiciones simples no pueden ser ambas verdaderas. La disyunción es *excluyente*. Pero otras veces la disyunción es tal que las proposiciones que intervienen en ella pueden ser ambas verdaderas: "Ese señor es el padre de la novia o el padrino de la boda". En este caso, las proposiciones simples pueden ser ambas verdaderas, ya que en la enunciación no eliminamos la posibilidad de que el señor de que se trata sea a la vez padre de la novia y padrino de la boda. Este segundo tipo de disyunción no es excluyente, y se lo llama *incluyente*.

La expresión "y/o", frecuente en el lenguaje comercial y en el jurídico, corresponde a la disyunción incluyente.

La disyunción incluyente se simboliza con el signo "v"; la excluyente con el signo "Λ". La siguiente tabla de verdad define las proposiciones de disyunción.

p	q	$p \vee q$	$p \wedge q$
V	V	V	F
F	V	V	V
V	F	V	V
F	F	F	F

En esta tabla, como en la anterior y en las que sigan, el *valor* de la proposición compleja —es decir, su verdad o falsedad—, depende de los valores de las proposiciones simples. La construcción de proposiciones cuyo valor dependen de los valores de las proposiciones con que se las construye es la construcción llamada *extensional*.

IMPLICACION. La implicación, que es la operación que corresponde al término lógico "implica", y cuyo símbolo es "$\supset$", permite, dadas dos proposiciones "p" y "q", construir otra, "$p \supset q$". Esta última proposición se lee "p implica q" y está definida por la tabla de verdad que en seguida daremos. El término "implicar" no se entiende, en logística exclusivamente en el sentido de conexión forzosa, es decir, en el sentido de que una proposición deriva de otra, como cuando, por ejemplo, decimos: "que un triángulo sea equilátero implica que es equiángulo"."Implicación"se entiende en un sentido más amplio, de manera que abarca también los casos en que no existe forzosidad de derivación. Decimos, por ejemplo: "Si son las 4, Pedro ya llegó a su casa". También en este caso afirmamos una implicación. E igualmente afirmamos implicaciones cuando recurrimos a expresiones, tan corrientes en el uso vulgar, como "Si Pedro es un hombre decente, yo soy Cristobal Colón".

El empleo de la palabra "implicación" para designar esta operación ha dado lugar a discusiones ociosas. La relación que la implicación establece es de hecho, y no necesariamente de derecho. Por eso vale, como ejemplo de implicación, el enunciado "Si Pedro es un hombre decente ("p"), yo soy Cristóbal Colón ("q"). Llamado antecedente a "p" y consecuente a "q", una implicación es falsa sólo cuando es verdadero el antecedente y falso el consecuente. "Si Pedro es un hombre decente, yo soy Cristóbal Colón" es falso cuando yo, como de hecho sucede, no soy Cristóbal Colón, y Pedro es un hombre decente.

La tabla de verdad de la implicación es la siguiente.

p	q	p⊃q
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Algunos lógicos prefieren, para esta operación, el nombre de "condicionalidad", restringiéndola al uso de los términos "si. . . entonces. . .", que no deberían confundirse, como sucede, con el término "implica".

EQUIVALENCIA. La equivalencia es la operación que permite, dadas dos proposiciones, "p" y "q", obtener la proposición compleja "p≡q", que es verdadera sólo cuando "p" y "q" tienen el mismo valor de verdad, es decir, cuando ambas son verdaderas, o cuando ambas son falsas.

La tabla de verdad de la equivalencia es la siguiente:

P	p	p≡q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

INCOMPATIBILIDAD. Es la operación que permite, dadas dos proposiciones, "p", "q", construir otra "p/q" ("p es incompatible con q"), que es verdadera cuando "p" y "q" no son verdaderas las dos. Su tabla de verdad es la siguiente:

P	q	p/q
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

Estas diferentes operaciones no son las únicas posibles. Y tampoco son operaciones irreductibles. La disyunción exclusiva, por ejemplo, puede considerarse como negación de equivalencia; la incompatibilidad, como negación de la conjunción. Corrientemente son consideradas operaciones

que podríamos llamar básicas: la negación, la conjunción, la disyunción inclusiva, la implicación y la equivalencia.

Las tablas de verdad de las seis operaciones binarias (conjunción, disyunción incluyente, disyunción excluyente, implicación, equivalencia e incompatibilidad) pueden reunirse en esta única tabla:

p	q	p.q	pvq	p∧q	p⊃q	p≡q	p/q
V	V	V	V	F	V	V	F
V	F	F	V	V	F	F	V
F	V	F	V	V	V	F	V
F	F	F	F	F	V	V	V

Estas operaciones, como la negación, pueden efectuarse también como proposiciones complejas. La tabla de verdad no varía si en vez de partir de proposiciones elementales, "p", "q", se parte de proposiciones complejas.

4. Tablas de verdad.

El valor de verdad de las proposiciones moleculares cuyas conectivas son extensionales depende, como ya se dijo, *únicamente* del valor de verdad de las proposiciones componentes, de modo que, conociendo este último, es posible determinar aquél. Esto permite construir, para cada conectiva extensional, una tabla que indica, dadas las distintas combinaciones posibles de valores de verdad de sus componentes, cuál será el valor de verdad de la proposición molecular. Una tabla de este tipo se denomina *tabla de verdad*. A continuación, damos las tablas de verdad correspondientes a las conectivas más usuales. Previamente, indicamos el símbolo que se utiliza para cada una, y algunas de las locuciones más características que les corresponden en el lenguaje usual.

SIMBOLO	NOMBRE	LOCUCIONES	TABLA DE VERDAD		
~	Negación	No; no es cierto que; no es verdad que; etc.	p V F	~p F V	
•	Conjunción	Y; pero; aunque; sino; etc.	p V F V F	q V V F F	p.q V F F F
v	Disyunción inclusiva	O; y/o; a menos que; etc.	p V F V F	q V V F F	pvq V V V F
≢	Disyunción exclusiva	O; o bien; etc.	p V F V F	q V V F F	p≢q F V V F
⊃	Condicional	Si. . . entonces, . . . es condición suficiente para.. .; etcétera	p V F V F	q V V F F	p⊃q V V F V
≡	Bicondicional	Si, y sólo si; . . . es condición necesaria y suficiente para. . .; etc.	p V V F	q V F F	p≡q V F V

TRADUCCION AL SIMBOLISMO LOGICO: USO DE PARENTESIS. Cuando en una proposición aparece más de una conectiva se recurre generalmente al uso de paréntesis para realizar una traducción al simbolismo lógico carente de ambigüedad. Así, por ejemplo, al traducir la proposición: *Nos casaremos, pero viajaremos al extranjero si y sólo si obtengo previamente mi título*, deben agruparse las variables de modo que se respete el sentido original del enunciado: $p.(q\equiv r)$. Una agrupación diferente $(p.q)\equiv r$ indicaría otro significado: *Nos casaremos y viajaremos al extranjero si y sólo si ob—*

tengo previamente mi título. Los paréntesis señalan, pues, el *alcance* de cada conectiva. Con respecto a la negación, y con el fin de evitar un uso excesivo de paréntesis, se conviene en que sólo afecta a la variable que sigue inmediatamente, a menos que, mediante paréntesis, se indique lo contrario. Así: $\sim p v q$ ha de entenderse como $(\sim p) v q$, y no como $\sim (p v q)$.

FORMA PROPOSICIONAL. Se llama *forma proposicional* a toda fórmula obtenida a partir de una proposición, reemplazando las proposiciones que la constituyen por variables proposicionales y las conectivas por sus símbolos respectivos.

5. Tautología, contradicción y contingencia.

Si la tabla de verdad correspondiente a una forma proposicional contiene únicamente (en su resultado final) el valor veritativo V (verdad) se dice que ésta es *tautológica* o que es una tautología; si contiene únicamente el valor de verdad F (falsedad) se dice que es *contradictoria* o que es una contradicción. Si contiene al menos una vez el valor de verdad V y al menos una vez F, se dice que es *contingente*, o que es una contingencia. Es claro que si en una forma tautológica, se reemplazan las variables proposicionales por proposiciones, se obtendrá siempre una proposición verdadera, y en el caso de la contradicción, una proposición falsa. En cambio, en el caso de las formas contingentes, el valor de verdad de las proposiciones que resulten variará según el valor veritativo de las proposiciones con que se reemplace a las variables.

LEY LOGICA. Una ley lógica es una forma proposicional universalmente válida, es decir, tal que cualquiera sea la interpretación formalmente correcta que se haga de sus variables se obtendrá siempre una proposición verdadera. De lo dicho se desprende que *toda tautología es una ley lógica.*

6. Leyes de la lógica proposicional.

Damos a continuación una lista de algunas de las leyes lógicas más conocidas de la lógica proposicional:

$p \equiv p$ (Identidad)

$p \supset p$ (Identidad)

$p \vee \sim p$ (Tercero excluido)

$\sim(p . \sim p)$ (Contradicción)

$[(p \supset q) . p] \supset q$ (*Modus ponens*)

$[(p \supset q) \sim q] \supset \sim p$ (*Modus tollens*)

$[(p \vee q) . \sim p] \supset q$ (Silogismo disyuntivo)

$[(p \supset q) . (q \supset r)] \supset (p \supset r)$ (Silogismo hipotético)

$\sim(p \vee q) \equiv (\sim p . \sim q)$

$\sim(p . q) = (\sim p \vee \sim q)$ (Leyes de De Morgan)

$\sim\sim p \equiv p$ (Doble negación)

$(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$ (Definición del condicional)

$(p \supset q) \equiv \sim(p . \sim q)$ (Definición del condicional)

$\sim(p \supset q) \equiv (p . \sim q)$ (Negación del condicional)

$(p . p) \equiv p$ (Idempotencia)

$(p \vee p) \equiv p$ (Idempotencia)

$\{[(p \supset q) . (r \supset s)] . (p \vee r)\} \supset (q \vee s)$ (Dilema constructivo)

$\{[(p \supset q) . (r \supset s)] . (\sim q \vee \sim s)\} \supset (\sim p \vee \sim r)$ (Dilema destructivo)

$(p . q) \equiv (q . p)$ (Conmutatividad de la conjunción)

$(p \vee q) \equiv (q \vee p)$ (Conmutatividad de la disyunción)

$[(p . q) . r] = [p . (q . r)]$ (Asociatividad de la conjunción)

$[(p \vee q) \vee r] \equiv [p \vee (q \vee r)]$ (Asociatividad de la disyunción)

$[p . (q \vee r)] = [(p . q) \vee (p . r)]$ (Distributividad de la conjunción con respecto a la disyunción)

$[p \vee (q . r)] \equiv [(p \vee q) . (p \vee r)]$ (Distributividad de la disyunción con respecto a la conjunción).

7. Decisión de razonamientos por tablas de verdad.

Ya hemos tratado el razonamiento en general y la cuestión relativa a su validez. En el caso de aquellos razonamientos que presentan una estructura susceptible de ser analizada satisfactoriamente en los términos de la lógica proposicional, ésta ofrece una técnica para determinar su validez o invalidez. La técnica consiste en formar un condicional que tenga como antecedente la conjunción de todas las premisas del razonamiento, y como consecuente, su conclusión. Si el condicional así formado (llamado *condicional asociado* a dicho razonamiento) es tautológico, la forma de razonamiento es válida, y por consiguiente el razonamiento también lo es. De lo contrario, es inválido.

Ejemplo:

Razonamiento: Si Juan es honrado, es veraz.
Juan es honrado.
―――――――――
Juan es veraz.

Forma del razonamiento: $p \supset q$
p
―――――
q

Condicional asociado: $[(p \supset q) \cdot p] \supset q$

p	⊃	q	.	p	⊃	q
V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	F	F	V	V
V	F	F	F	V	V	F
F	V	F	F	F	V	F

→ Es tautológico.
El razonamiento es válido.

REGLAS LOGICAS. Las formas de razonamiento válidas se denominan *reglas lógicas*, pues permiten extraer o inferir, de ciertas proposiciones, otras, garantizando que si las primeras son verdaderas las últimas también lo serán.

8. Deducibilidad.

En un razonamiento válido la conclusión *se deduce* de las premisas. Por lo tanto, si una proposición A es *deducible* de otra B (en el dominio de la lógica proposicional) puede formarse una condicional tautológico que tenga como antecedente a B y como consecuente a A.

Ejemplo:

Proposición A: *Napoleón no era francés.*

Proposición B: *Napoleón hubiera sido francés si y sólo si hubiera nacido en Francia; pero él no nació en Francia.*

Forma de A: $\sim p$

Forma de B: $(p \equiv q) . \sim q$

Condicional: $B \supset A$

$[(p \equiv q) . \sim q] \supset \sim p$ Es tautológico. A es deducible de B.

Si entre dos proposiciones A y B existe una relación recíproca de deducibilidad (es decir, si A es deducible de B y B es deducible de A) ambas proposiciones son *lógicamente equivalentes.*

AUTOEVALUACION

1. **¿Qué es una proposición?:**

2. **¿Cómo diferenciamos una proposición atómica de una proposición molecular?:**

3. **¿Cuáles son las conectivas extensionales?:**

4. **¿Qué función desempeñan las tablas de verdad?:**

5. **¿Qué es una tautología ? :**

6. **¿Qué es la deducibilidad ?:**

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. Una proposición es sinónimo de una oración declarativa y se caracteriza por afirmar o negar algo, y puede ser verdadera o falsa.

2. Una proposición atómica es una oración declarativa simple y una proposición molecular es aquella que incluye otras proposiciones (compuesta).

3. Negación, conjunción, disyunción incluyente, disyunción excluyente, implicación, equivalencia e incompatibilidad.

4. Permite determinar la verdad o falsedad de una proposición.

5. Es una forma proposicional cuya tabla de verdad contiene únicamente, en su resultado final, el valor de verdad (V).

6. Es una operación lógica, en que si una proposición A es deducible de otra B (en el dominio de la lógica proposicional) puede formarse un condicional tautológico que tenga como antecedente a B y como consecuente a A.

LOGICA
TERCERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad en el tema:

II. LOGICA DE FUNCIONES O CUANTIFICACIONAL.

2. Conocerá el cálculo de la inferencia que se efectúa con funciones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno y sin error, en el tema:

II. LOGICA DE FUNCIONES O CUANTIFICACIONAL.

2.1 Definirá el concepto de función proposicional.

2.2 Señalará en qué consiste la cuantificación.

2.3 Efectuará la simbolización de las proposiciones categóricas clásicas, según la lógica funcional en el cuadrado de oposición.

2.4 Distinguirá entre predicados monádicos y poliádicos.

2.5 Definirá las relaciones binarias.

2.6 Definirá las propiedades de las relaciones, con sus ejemplos.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 10, pp. 133 - 143 inclusive.

CAPITULO 10

LOGICA DE FUNCIONES

1. Concepto de función proposicional.

Hay muchos razonamientos cuya válidez o inválidez no puede decidirse solamente con el análisis de la lógica proposicional. Consideremos el caso del siguiente razonamiento válido: *Todos los gatos son mamíferos. — Tom es un gato. Por lo tanto, Tom es mamífero*. Este razonamiento resulta inválido para la lógica proposicional, pues su condicional asociado tiene una forma no tautológica: $(p.q)\supset r$. Ello se debe a que la lógica proposicional analiza, como hemos visto, las proposiciones compuestas en proposiciones más simples hasta llegar a las atómicas, deteniéndose allí.

Para estudiar razonamientos como el expuesto es necesario un método de análisis más fino, capaz de penetrar en la forma lógica de las proposiciones atómicas mismas. El desarrollo de este método constituye un capítulo fundamental de la lógica moderna denominado, indistintamente, teoría de la cuantificación, lógica de funciones, lógica de predicados, etc.. Es central en este tema el concepto de *función proposicional*. Para introducirlo, consideremos la conclusión de nuestro razonamiento: *Tom es — mamífero*. Esta es una proposición atributiva, en que se atribuye una propiedad (la de ser mamífero) a un individuo (Tom). También puede expresarse esto diciendo que el predicado *mamífero* se predica del individuo — *Tom*. Tenemos aquí dos tipos de entidades: predicados e individuos. Para

simbolizarlos utilizamos las letras mayúsculas F, G, H, etc., como *constantes de predicado* (designan un predicado en especial), las letras minúsculas *a,b,c, etc.*, como *constantes de individuo* (designan un individuo determinado), y las minúsculas *x, y, z* como *variables de individuo* (designan un individuo no especificado). Según esto, la proposición que nos ocupa se simbolizaría como: *Ma* (donde *M*: mamífero; *a: Tom*). Consideremos ahora la expresión: *Mx* (donde *M*: mamífero). Ella *no* simboliza una proposicion, puesto que no es ni verdadera ni falsa, dado que *x*, por ser una variable, no designa ningún individuo en particular. Pero *puede transformarse en una proposición* sustituyendo la variable individual *x* por una constante individual, por ejemplo, *a* donde *a* designa un individuo determinado (como Tom). Expresiones como *Mx* que contienen variables individuales y tales que si se sustituyen dichas variables por constantes se obtienen proposiciones, se denominan *funciones proposicionales*. Las constantes que pueden sustituir a una variable se denominan *valores* de dicha variable.

2. La cuantificación.

Como quedó dicho, una función proposicional puede transformarse en una proposición sustituyendo las variables que contiene por constantes. Una segunda manera de efectuar esa transformación es la que se denomina *cuantificación*. Esta consiste en prefijar a la función proposicional una expresión llamada *cuantificador* mediante la cual se establece o bien que el predicado se aplica a —o es satisfecho por— todos los valores de la variable que figura en dicho cuantificador, o bien que es satisfecho al menos por uno de estos valores. El primer caso corresponde al *cuantificador universal*, que se simboliza usualmente como *(x)* (y se lee *para todo x*). Así *Fx* se interpreta como *x es filosófo*, *(x)Fx* significa: *para todo x, x es filósofo.* El segundo caso corresponde al *cuantificador existencial*, que se simboliza (∃x) (existe al menos un *x* tal que). En nuestro ejemplo: *(∃x)Fx* significará: *Existe al menos un x que es filósofo.*

VARIABLES LIBRES Y LIGADAS. De este modo, expresiones como *(x)Fx* y *(∃x)Fx*, a pesar de contener variables, no son ya funciones proposicionales, sino proposiciones. Ello se debe a que las variables de la función han caído dentro del dominio o *alcance* de un cuantificador. Se dice de las variables que se hallan dentro del alcance de un cuantificador que están *ligadas*; de lo contrario, son variables *libres*. Para que una expresión sea una función proposicional, debe contener al menos una variable libre.

CONVENCION. Se conviene en que el alcance de un cuantificador se extiende hasta la primera conectiva que contenga la expresión que le sigue: si desea dársele un alcance mayor, debe encerrarse la expresión que se pretende afectar entre paréntesis. En los siguientes ejemplos las variables libres se distinguen con letras subrayadas:

(∃x) (Fx.Gx); (y) Fy.Gy; (x) [(Fx.Gy) ⊃ Gx];
(x) (∃y) (Fx.Gy)

3. Leyes de equivalencia entre la cuantificación universal y la existencial.

Las siguientes leyes expresan relaciones de equivalencia entre la cuantificación universal y la existencial:

(x)Fx ≡ ∿ (∃x) ∿ Fx
(∃x)Fx ≡ ∿ (x) ∿ Fx
∿ (x)Fx ≡ (∃x) ∿ Fx
∿ (∃x)Fx ≡ (x) ∿ Fx

Estas equivalencias permiten traducir cualquier fórmula cuantificada universalmente a otra fórmula con cuantificación existencial y viceversa, lo que, unido a ciertas transformaciones autorizadas por reglas y leyes lógicas, permite simplificar algunas fórmulas y realizar algunas demostraciones.

Ejemplo:

$$\sim (\exists x)[Fx \supset (\sim Gx \vee \sim Hx)$$

Paso 1. Por ley de equivalencia entre cuantificadores.

$$(x)\sim[Fx \supset (\sim Gx \vee \sim Hx)]$$

Paso 2. Por ley de negación del condicional.

$$(x)[Fx \,.\, \sim(\sim Gx \vee \sim Hx)]$$

Paso 3. Por ley de De Morgan:

$$(x)\,[Fx \,.\, (\sim\sim Gx \,.\, \sim\sim Hx)]$$

Paso 4. Por ley de doble negación:

$$(x)(Fx \,.\, Gx \,.\, Hx)$$

4. Distribución de cuantificadores.

Otras leyes referidas a expresiones cuantificadas que señalaremos son las de distribución de cuantificadores: el cuantificador universal es distributivo con respecto a la conjunción (pero no a la disyunción) y el existencial lo es con respecto a la disyunción (pero no a la conjunción).

$$(x)(Fx \,.\, Gx) \equiv [(x)\,Fx \,.\, (x)\,Gx]$$

$$(\exists x)(Fx \vee Gx) \equiv [(\exists x)\,Fx \vee (\exists x)\,Gx]$$

Pueden establecerse, además las siguientes implicaciones:

$$[(x)Fx \vee (x)\,Gx] \supset (x)\,(Fx \vee Gx)$$

$$(\exists x)(Fx \,.\, Gx) \supset [(\exists x)\,Fx \,.\, (\exists x)\,Gx]$$

5. Simbolización de las proposiciones categóricas clásicas.

La lógica funcional permite analizar las proposiciones categóricas

clásicas y las inferencias en que sus términos juegan un papel significativo. Según la moderna teoría de la cuantificación, las proposiciones categóricas típicas se simbolizan de la siguiente manera:

	ANALISIS CLASICO	ANALISIS DE LA LOGICA FUNCIONAL
A UNIVERSAL AFIRMATIVA	*Todo S es P*	$(x)(Fx \supset Gx)$
E UNIVERSAL NEGATIVA	*Ningún S es P*	$(x)(Fx \supset \sim Gx)$
I PARTICULAR AFIRMATIVA	*Algún S es P*	$(\exists x)(Fx \,.\, Gx)$
O PARTICULAR NEGATIVA	*Algún S no es P*	$(\exists x)(Fx \,.\, \sim Gx)$

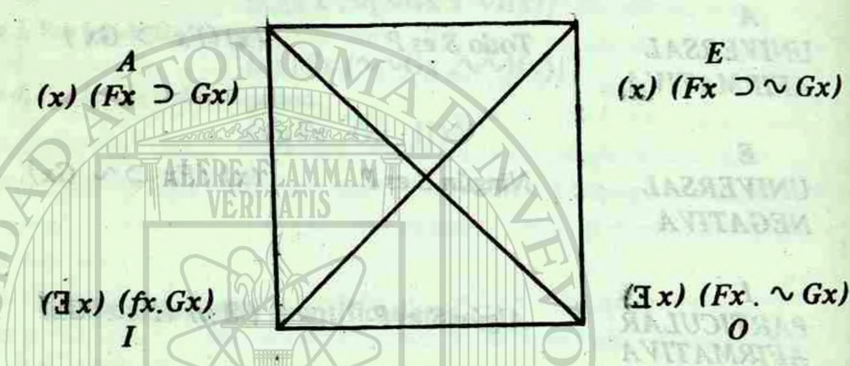
Hemos visto que términos como *mamífero y vertebrado* se consideran *predicados*; decir que *todo S es P* (todo mamífero es vertebrado) equivale a decir, según este análisis, que todo individuo, *si* tiene la propiedad S (en el ejemplo, la de ser mamífero), tiene la propiedad P (la de ser vertebrado). O sea que las proposiciones universales del tipo A son *condicionales generalizados.* Lo mismo ocurre con las proposiciones universales negativas (tipo E): todo individuo, *si* tiene la propiedad S, no tiene la propiedad P. En cambio, las proposiciones del tipo I y del tipo O se interpretan como *existenciales: Hay al menos algún individuo que tiene las propiedades S y P,* y *Hay al menos algún individuo que tiene la propiedad S y no tiene la propiedad P*, respectivamente.

Sobre la base de estas formas típicas, pueden traducirse proposiciones más complejas. Ejemplos:

Algún gato de angora es blanco: $(\exists x)(Fx \,.\, Gx \,.\, Hx)$;
Ningún hombre noble es racista: $(x)[(Fx \,.\, Gx) \supset \sim Hx]$

6. Interpretación moderna del cuadrado de oposición.

Según la simbolización que ya se ha estudiado, el cuadrado clásico de oposición de los juicios adoptaría la siguiente forma:



Ahora bien en esta interpretación moderna de las proposiciones categóricas la mayoría de las inferencias del cuadrado clásico no son válidas. Presentamos a continuación un somero análisis de las mismas:

	LOGICA CLASICA	INTERPRETACION MODERNA
Proposiciones contrarias (A – E)	No pueden ser ambas verdaderas.	Pueden ser verdaderas ambas; si no hay individuos que tengan la propiedad señalada en el antecedente, éste resulta falso y por lo tanto el condicional será verdadero independientemente del valor de verdad del consecuente.
Proposiciones subcontrarias (I–O)	No pueden ser ambas falsas.	Pueden ser ambas falsas; si no hay individuos que posean la propiedad señalada en el primer miembro de la conjunción, ésta resulta falsa, independientemente del valor de verdad del otro miembro.

	LOGICA CLASICA	INTERPRETACION MODERNA
Relación de subalternación (A–I) (E–O)	Si la universal es verdadera, la particular respectiva también lo será.	Puede ser verdadera la universal y falsa la partícular respectiva; en el caso de que no haya individuos que posean el atributo señalado en el antecedente de la proposición universal, éste resulta verdadero (ver arriba A–E) y la conjunción que aparece en la partícular respectiva, falsa (ver arriba I–O).
	Si la partícular es falsa, la universal correspondiente también lo será.	Puede ser falsa la partícular y verdadera la universal respectiva; el análisis es igual al anterior.
Proposiciones contradictorias (A–O) (E–I)	Tienen su valor de verdad diferente en todos los casos.	Esta es la única inferencia del cuadrado que se mantiene; es posible *demostrar* en términos de la lógica funcional, mediante una serie de inferencias válidas, que la verdad de un juicio implica la falsedad de su contradictorio, y viceversa. Presentamos a continuación un ejemplo de demostración de este tipo.

DEMOSTRACION de $A \equiv \sim O$

Equivalencia a demostrar: $(x)(Fx \supset Gx) \equiv \sim(\exists x)(Fx \cdot \sim Gx)$

1. Por ley de equivalencia de cuantificadores:

$$(x)\ (Fx \supset Gx) \equiv \sim(\exists x) \sim(Fx \supset Gx)$$

2. Por ley de negación del condicional.

$$(x)(Fx \supset Gx) \equiv \sim(\exists x)(Fx \cdot \sim Gx)$$

7. Predicados monádicos y poliádicos.

A todo predicado puede asignársele un *grado*; éste se halla determinado por el número *mínimo* de individuos de los cuales tiene sentido predicarlo. Así, por ejemplo, tiene sentido predicar *bueno* de un solo individuo (*Juan* es bueno); en cambio, un predicado como *más alto que* requiere al menos dos nombres de individuo para que pueda formularse con él una oración con sentido (*Juan* es más alto que *Pedro*). Los predicados de grado I (*monádicos*) corresponden a *propiedades* de los objetos o individuos, y los de grado mayor que I (*diádicos, triádicos*, y, en general, *poliádicos*) corresponden a *relaciones*. Para indicar si un predicado es monádico diádico, etc., se colocan, a la derecha de la letra que lo representa, variables de individuo en una cantidad idéntica al grado del predicado. Ejemplos: *Bueno* (de grado I): *Fx; Ser tan alto como* (de grado 2): *Fxy; Estar situado entre* (de grado 3): *Fxyz.*

8. Lógica de predicados poliádicos.

El tratamiento sistemático de los predicados poliádicos da origen a una rama más compleja de la lógica de funciones que posibilita el estudio de algunas inferencias que no podrían analizarse correctamente si nos limitáramos a los predicados monádicos y su cuantificación. Así, por ejemplo, en una inferencia válida como *Alguien es amado por todos; por lo tanto, todos aman a alguien*, deberíamos distinguir, si sólo reconociéramos predicados monádicos, dos predicados distintos: *ser amado por todos (Fx) y amar a alguien (Gx)*, de modo que nuestra inferencia tendría la forma: $(\exists x)Fx \supset (x)Gx$, la que es obviamente inválida. En cambio, tomando en cuenta la existencia del predicado diádico *amar a (Fxy)*, la estructura de la inferencia mencionada sería:

$$(\exists y)\ (x)\ Fxy \supset (x)\ (\exists y)\ Fxy$$

cuya validez puede demostrarse. Adviértase que la introducción de predicados poliádicos obliga a emplear más de un cuantificador para ligar las variables libres de una función. Presentamos a continuación ejemplos de

simbolización de algunas proposiciones generales en el lenguaje de la lógica de predicados poliádicos:

1. Todo atrae a todo: (x) (y) Fxy
2. Todo atrae a algo: (x) (∃y) Fxy
3. Algo es atraído por todo: (∃x) (y) Fyx
4. Todo hombre ama algo: (x) [Fx⊃(∃y) Gxy]
5. Todo hombre ama a alguna persona: (x) [Fx⊃(∃y) (Hy . Gxy)]
6. Algún cuadro es admirado por todos los críticos:
   (∃x) [Fx . (y) (Gy ⊃ Hyx)]

9. Relaciones binarias: dominio, codominio y campo.

Como ya se dijo, los predicados poliádicos indican *relaciones* entre objetos o individuos. Las relaciones que corresponden a los predicados diádicos (o de grado 2) se llaman relaciones *binarias*. Algunos ejemplos de relaciones binarias son: *Ser sobrino de, ser tan alto como, ser amigo de*, *etc*.

Dada una relación binaria cualquiera, que simbolizaremos (xRy), se denomina *referente* al primer miembro de la relación (x) y *relato* al segundo (y). Ejemplo: en la afirmación *Juan es hijo de Pedro*, Juan es referente y Pedro relato de la relación *ser hijo* de. Se llama *dominio* de una relación a la clase de todos los referentes de la misma, es decir a la clase de todos los *x* que tienen la relación R con algún y, *y codominio*, o dominio converso a la clase de todos sus relatos, es decir, a la clase de todos los y tales que existe al menos un *x que tiene con él la relación xRy. Se llama* campo (C) de una relación, a la clase formada por el dominio y el codominio de la misma. Ejemplo: dada la relación *ser marido de*, el dominio es el conjunto de todos los esposos; el codominio el de todas las esposas, y el campo, el conjunto de todas las personas casadas. Dos de estas tres clases (o las tres) pueden ser iguales entre sí. Por ejemplo, en la relación *ser amigo de*, el dominio, codominio y campo coinciden.

10. Propiedades de las relaciones.

Las relaciones binarias presentan ciertas propiedades formales. Algunas de ellas son las relacionadas con la *reflexividad*, la *simetría* y la *transitividad*.

REFLEXIVIDAD

REFLEXIVIDAD TOTAL. Una relación es totalmente reflexiva cuando todos los individuos tienen esa relación consigo mismos. Ejemplo: *ser idéntico a.*

Def.: $(x)\ xRx$

REFLEXIVIDAD. Una relación es reflexiva cuando todos los individuos que pertenecen al campo de la relación tienen esa relación consigo mismos. Ejemplo: *ser tan inteligente como.*

Def.: $(x)\ (x \xi C_R \supset xRx)$[1]

IRREFLEXIVIDAD. Una relación es irreflexiva cuando ningún individuo tiene esa relación consigo mismo. Ejemplo: *ser más alto que.*

Def.: $(x) \sim xRx$

NO REFLEXIVIDAD. Una relación es no–reflexiva cuando no es reflexiva ni irreflexiva. Ejemplo: *herir a.*

Def.: $\sim (x)\ (x \xi C_R \supset xRx) \quad \sim (x) \sim xRx$

SIMETRIA.

SIMETRIA. Una relación es simétrica cuando para todo par de valores *x e y*, si *x* tiene esa relación con *y*, *y* tiene esa relación con *x*. Ejemplo: *estar casado con.*

Def.: $(x)(y)\ (xRy \supset yRx)$

(1) El símbolo ξ que aparece en esta fórmula significa "pertenece a".

ASIMETRIA. Una relación es asimétrica cuando para todo par de valores x e y, si x tiene esa relación con y, y no la tiene con x. Ejemplo: *ser madre de.*

$$Def.: (x)(y)(xRy \supset \sim yRx)$$

NO SIMETRIA. Una relación es no–simétrica cuando no es simétrica ni asimétrica. Ejemplo: *amar a.*

$$Def.: \sim[(x)(y)(xRy \supset yRx)] . \sim[(x)(y)(xRy \supset \sim yRx)]$$

ANTISIMETRIA. Una relación es antisimétrica cuando para todo par de valores x e y, si x tiene esa relación con y, e y la tiene con x. entonces x es igual a y. Ejemplo: *ser mayor o igual que:*

$$Def.: (x)(y)[(xRy . yRx) \supset x = y]$$

TRANSITIVIDAD

TRANSITIVIDAD. Una relación es transitiva cuando para cualquier conjunto de valores x,y,z, si x tiene esa relación con y, e y la tiene con z, entonces x la tiene con z. Ejemplo: *ser mayor que*

$$Def.: (x)(y)(z)[(xRy . yRz) \supset xRz]$$

INTRANSITIVIDAD. Una relación es intransitiva cuando para cualquier conjunto de valores x,y,z, si x tiene esa relación con y, e y la tiene con z, entonces x no tiene esa relación con z. Ejemplo: *ser padre de*

$$Def.: (x)(y)(z)[(xRy . yRz) \supset \sim xRz]$$

NO TRANSITIVIDAD. Una relación es no–transitiva cuando no es transitiva ni intransitiva. Ejemplo: *amar a*

$$Def. \sim\left\{(x)(y)(z)[(xRy . yRz) \supset xRz]\right\} . \sim \left\{(x)(y)(z)[xRy . yRz) \supset \sim xRz]\right\}$$

AUTOEVALUACION

1. **¿Qué es una función proposicional ?:**

2. **¿Qué es la cuantificación ? :**

3. **¿Cómo se interpretan las proposiciones del tipo "I" y "O" ?:**

4. **¿Cuáles son las proposiciones contradictorias en el cuadrado de oposición ?:**

5. **¿Cuáles son los predicados que corresponden a relaciones ?:**

6. **¿Cómo se les llama a las relaciones que corresponden a los diádicos?:**

7. **¿Qué propiedades formales presentan las relaciones binarias ?:**

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. Son expresiones que por contener variables individuales no simbolizan a una proposición; pero pueden transformarse en proposiciones sustituyendo la variable individual por una constante individual.

2. La cuantificación consiste en prefijar a la función proposicional una expresión llamada cuantificador mediante la cual se establece o bien, que el predicado se aplica a todos los valores de la variable que figura en dicho cuantificador, (universal), o bien, que se aplica al menos por uno de esos valores (existencial).

3. Las proposiciones del tipo I y O, se interpretan como existenciales.

4. Las proposiciones contradictorias son (A – O) y (E – I).

5. Los predicados que corresponden a relaciones, son los poliádicos.

6. A las relaciones que corresponden a los predicados diádicos se les llama relaciones binarias.

7. Las propiedades formales que presentan las relaciones binarias son la reflexividad, la simetría y la transitividad.

LOGICA
TERCERA UNIDAD

OBJETIVO DE UNIDAD:

El alumno, al terminar la unidad, en el tema:

III. LOGICA DE CLASES.

3. Conocerá el cálculo de la inferencia que se efectúa con clases.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

El alumno, por escrito en su cuaderno, sin error, en el tema:

III. LOGICA DE CLASES.

3.1 Definirá la noción de clase o pertenencia.

3.2 Distinguirá las operaciones entre las clases y su representación gráfica.

3.3 Señalará en qué consisten la clase universal y la clase nula.

3.4 Explicará las relaciones entre las clases.

3.5 Diferenciará entre operaciones y relaciones con clases.

3.6 Enunciará la relación entre inclusión y pertenencia.

3.7 Graficará los diagramas de Venn, en relación a los silogismos categóricos.

INSTRUCCIONES:

Los objetivos anteriores los podrás lograr estudiando cuidadosamente el libro de LOGICA, Cap. 11, pp. 147 - 154 inclusive.

CAPITULO 11

LOGICA DE CLASES

1. Noción de clase y pertenencia.

Cada concepto general determina el *conjunto* o la *clase* de los objetos o individuos a los cuales se aplica. El concepto *mamífero*, por ejemplo, determina la clase de todos los individuos que tienen la propiedad de ser mamíferos. Suelen usarse, para representar clases cualesquiera, las primeras letras (minúsculas) del alfabeto griego: a, β γ, etc. En cuanto a los individuos que integran una clase dada, se dice que son *miembros de* o *pertenecen a* dicha clase. Así, por ejemplo, Lavoisier pertenece a la clase de los químicos, pero no pertenece a la clase de los artistas. Para simbolizar la relación de pertenencia se emplea el símbolo ξ (la épsilon griega) y para expresar su negación se usa el mismo símbolo cruzado con una barra: ξ̸. De este modo, $a\xi a$ y $a\not\xi a$ se leen *a pertenece* a *a* y *a no pertenece* a *a*, respectivamente. Como se desprende de lo dicho más arriba, afirmar que un individuo *a* tiene la propiedad *F (Fa)*, equivale a afirmar que *a* pertenece a una clase *a* formada por los individuos que tienen dicha propiedad ($a\xi a$). La equivalencia se mantiene si las expresiones contienen variables: $(x)\, x\xi a$ es equivalente a $(x)\, Fx$.

2. Operaciones entre clases.

Así como en aritmética se opera con números, obteniendo, a partir de ciertos números, otros, es posible aquí operar con clases y obtener ...... nuevas clases. Definiremos las siguientes operaciones entre clases:

Intersección (o producto lógico). La intersección de dos clases α y β ($\alpha \cap \beta$) es la clase formada por todos los individuos que pertenecen a α y a β. En símbolos, $\alpha \cap \beta =_{DF.} \hat{x}(x \epsilon \alpha \,.\, x \epsilon \beta)$, donde el símbolo $\hat{x}$ es el llamado *operador de abstracción*, que se traduce como *la clase de todos los x tales que*. Ejemplo: la intersección de la clase de las plantas y la clase de las cosas venenosas es la clase de las plantas venenosas.

Unión (o suma lógica). La unión de dos clases α y β ($\alpha \cup \beta$) es la clase formada por todos los individuos que pertenecen a α o (en sentido *inclusivo*) pertenecen a β. En símbolos $\alpha \cup \beta =_{DF.} \hat{x}(x \epsilon \alpha \vee x \epsilon \beta)$. Ejemplo: la unión de la clase de los hombres y la clase de las mujeres es la clase de los seres humanos.

Complemento. El complemento de una clase α ($\bar{\alpha}$) es la clase formada por todos los objetos o individuos que *no* pertenecen a α. En símbolos ($\bar{\alpha} =_{DF.} \hat{x}\, x \not\epsilon \alpha$.) Ejemplo: el complemento de la clase de los hombres está — formado por todos los objetos del universo que no son hombres (piedras, árboles, etc.). Es común, sin embargo, determinar el complemento de una clase no con referencia a todos los objetos del universo sino a todos los objetos que forman parte de cierto *universo del discurso* más restringido. Así, por ejemplo, en un tratado de biología el universo del discurso no es el conjunto de todas las cosas, sino el conjunto de los seres vivos, de modo que el complemento de la clase de los hombres está formado, en este contexto, por todos los *seres vivos* que no son hombres.

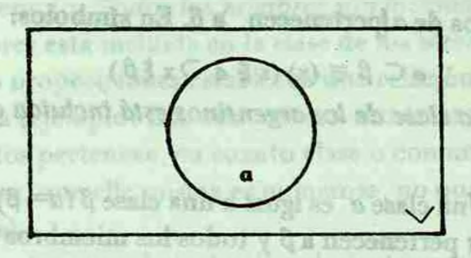
3. Clase universal y clase nula.

La *clase universal* es la clase a la cual pertenecen todos los individuos. Símbolo V. Para definirla puede usarse el principio de identidad, pues todo objeto lo satisface: $V =_{DF.} \hat{x}\, x = x$. La *clase nula o vacía* es la clase a la cual

no pertenece ningún individuo. Símbolo $\wedge$. Para definirla se emplea la negación del mismo principio, pues ningún objeto la satisface:

$$\wedge =_{DF.} \hat{x}\ x \neq x.$$

Representación gráfica. Una clase puede representarse gráficamente mediante un círculo inscripto en un rectángulo. El círculo representa la clase dada y el rectángulo la clase universal o el universo del discurso.

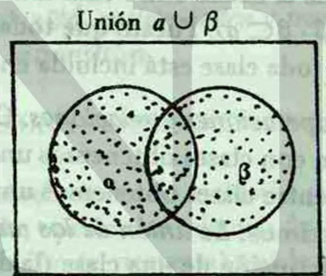


Las operaciones con clases se representan así:

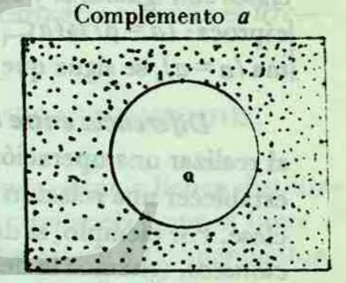
Intersección $a \cap \beta$



Unión $a \cup \beta$

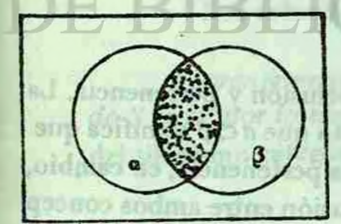


Complemento a

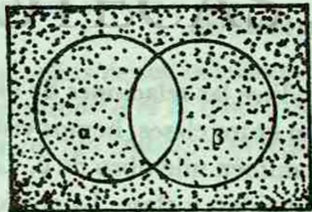


La zona sombreada en negro representa el resultado de la operación. Para representar operaciones más complejas, las descomponemos en pasos sucesivos dibujando un gráfico para cada uno de ellos hasta llegar al resultado final.

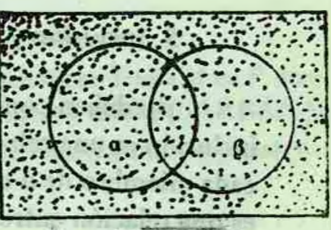
Ejemplo: $(a \cap \beta) \cup a$



Paso 1: $a \cap \beta$



Paso 2: $\overline{a \cap \beta}$



Paso 3: $(a \cap \beta) \cup a$

4. Relaciones entre clases.

Además de operar con clases, es posible establecer relaciones entre ellas. Definimos a continuación las siguientes relaciones entre clases:

Inclusión. Una clase a está incluida en una clase β $(a \subset \beta)$ si y sólo si todos los miembros de a pertenecen a β. En símbolos:

$$a \subset \beta \equiv (x)(x \,\epsilon\, a \supset x \,\epsilon\, \beta)$$

Ejemplo: *La clase de los argentinos está incluida en la clase de los americanos.*

Igualdad. Una clase a es igual a una clase β $(a = \beta)$ si y sólo si todos los miembros de a pertenecen a β y todos los miembros de β pertenecen a a. En símbolos: $a = \beta \equiv (x)(x \,\epsilon\, a \equiv x \,\epsilon\, \beta)$. De esto se desprende que dos clases son iguales si y sólo si existe entre ellas una relación de inclusión recíproca: $(a = \beta) \equiv (a \subset \beta \cdot \beta \subset a)$. Puesto que toda clase es igual a sí misma $(a = a)$, se sigue que toda clase está incluida en sí misma $(a \subset a)$.

Diferencia entre operaciones y relaciones. Como se dijo más arriba, al realizar una operación con clases obtenemos una clase. En cambio, al establecer una relación entre clases obtenemos una proposición, no una clase. Por ejemplo, si decimos: *La unión de los números racionales e irracionales*, tenemos la descripción de una clase (la de los números reales), pero, como no afirmamos ni negamos nada, no tenemos una proposición. En cambio, si decimos: *La clase de los números racionales está incluida en la clase de los números reales*, tenemos una afirmación y, por lo tanto, una proposición.

5. Inclusión y pertenencia.

No deben confundirse las relaciones de inclusión y pertenencia. La inclusión es una relación entre clases; hemos visto que $a \subset \beta$ significa que cada miembro de a es también miembro de β. La pertenencia, en cambio, es una relación entre individuo y clase. La confusión entre ambos concep-

tos se origina en la existencia de *clases de clases*, esto es, clases que están formadas a su vez por clases, no por individuos. Así, por ejemplo, los miembros de la *clase de los objetos numerosos* no son individuos, sino clases; a saber: la clase de los insectos, la clase de los hombres, etc.. Estas clases *pertenecen* a la clase de los objetos numerosos, pero *no están incluidas* en ella. En realidad están tomadas como todos, como individuos. Por lo general, las proposiciones universales establecen una relación de inclusión entre clases (ejemplo: *Todos los hombres son mortales*, expresa que la clase de los hombres está incluida en la clase de los seres mortales); pero en ocasiones estas proposiciones establecen una relación de pertenencia de una clase a otra (ejemplo: *Los insectos son numerosos*, expresa que la clase de los insectos pertenece, en cuanto clase o conjunto, a la clase de las cosas numerosas, que ella misma es numerosa, no que cada uno de sus miembros lo es).

Las diferencias entre la inclusión y la pertenencia se ponen claramente de manifiesto al considerar las *propiedades formales* de cada una. Mientras la primera es *reflexiva, antisimétrica y transitiva*, la segunda es *irreflexiva, asimétrica e intransitiva*.

INCLUSION Y PERTENENCIA EN LOS RAZONAMIENTOS.

Puesto que las relaciones de inclusión y pertenencia tienen distintas propiedades formales, operar con relación de pertenencia como si fuera una relación de inclusión (y viceversa) puede dar origen a razonamientos inválidos. Consideremos, por ejemplo, los siguientes razonamientos:

1. Los cuadriláteros son polígonos.
   Los cuadrados son cuadriláteros.
   Los cuadrados son polígonos.

2. Los dientes son treinta y dos.
   Los colmillos son dientes.
   Los colmillos son treinta y dos.

Aparentemente, ellos tienen la misma estructura: *Todo M es P, todo S es M; por lo tanto, todo S es P*, que es una forma válida (BARBARA) del silogismo categórico. Sin embargo, el segundo razonamiento es paten-

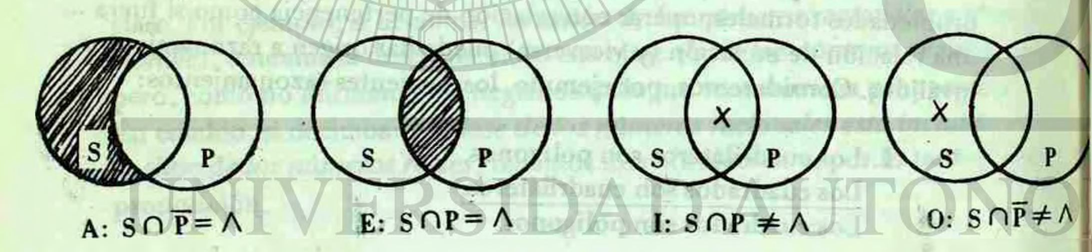
temente inválido, pues tiene premisas verdaderas y conclusión falsa. La falacia se origina al tratar una relación de *pertenencia* (que es, por ende, intransitiva): *Los dientes son treinta y dos*, como si fuera una relación de *inclusión* (y, por consiguiente, transitiva).

6. Diagramas de Venn.
Resolución de silogismos categóricos.

Las proposiciones categóricas, que ya fueron traducidas al simbolismo de la lógica de funciones, pueden también traducirse al de la lógica de clases del siguiente modo:

A	*(Todo S es P):*	$S \subset P$	o	$S \cap \overline{P} = \wedge$
E	*(Ningún S es P);*	$S \subset \overline{P}$	o	$S \cap P = \wedge$
I	*(Algún S es P);*	$\sim (S \subset \overline{P})$	o	$S \cap P \neq \wedge$
O	*(Algún S no es P);*	$\sim (S \subset P)$	o	$S \cap \overline{P} \neq \wedge$

Se pueden representar gráficamente estas proposiciones empleando los llamados *diagramas de Venn*.



El rayado indica ausencia de miembros. Así, en la proposición A(Todo S es P), el sector que corresponde a los S que no son P es vacío, y por lo tanto, aparece un rayado. Una cruz (x) indica que existe al menos un individuo; así, en la proposición I, que dice que hay al menos un individuo que es S y P a la vez, aparece una cruz en la intersección de estas dos clases. Los sectores que aparecen en blanco indican solamante *falta de información* acerca de ellos.

Entre otras aplicaciones, los diagramas de Venn pueden emplearse para la resolución de silogismos. Se necesita para ello, en lugar de dos, tres círculos, uno para cada una de las clases correspondientes a los términos del silogismo.

Luego se representan en este gráfico las dos premisas del silogismo; como cada premisa es una proposición categórica, se emplea para representarlas la técnica señalada arriba, considerando los círculos de a dos por vez. Si, por el solo hecho de dibujar las premisas, queda representada la conclusión, el silogismo es válido: de lo contrario, es inválido.

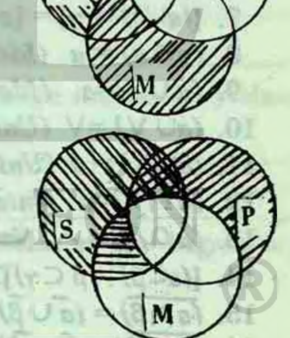
NOTA. Si las premisas del silogismo son proposiciones que difieren en la cantidad, es decir, si una es partícular y la otra universal, debe representarse primero esta última, independientemente del orden en que aparezcan.

Ejemplo 1 (BARBARA):

Todo M es P	$M \cap \overline{P} = \Lambda$
Todo S es M	$S \cap \overline{M} = \Lambda$
Todo S es P	$S \cap \overline{P} = \Lambda$

Ejemplo 2 :

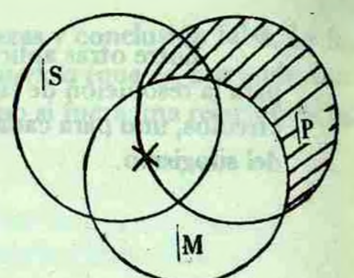
Todo P es M	$P \cap \overline{M} = \Lambda$
Todo S es M	$S \cap \overline{M} = \Lambda$
Todo S es P	$S \cap \overline{P} = \Lambda$



Cuando no se tiene información suficiente para decidir en cuál de dos sectores determinados corresponde dibujar una cruz, debe colocarse ésta en la línea divisoria de los dos sectores. Esta forma de representación debe interpretarse en el sentido de que *no* estamos autorizados a considerar que la cruz *pertenece a uno* de los dos sectores en especial.

Ejemplo:

Todo P es M	$P \cap \bar{M} = \wedge$
Algún M es S	$M \cap S \neq \wedge$
Algún S es P	$S \cap P \neq \wedge$



7. Leyes del cálculo de clases.

Al igual que la lógica proposicional y la funcional, la lógica de clases también presenta leyes, es decir, expresiones universalmente válidas. Algunas de estas leyes son las siguientes:

1. $a = a$ *(Identidad)*
2. $(a \cup \bar{a}) = V$ *(Tercero excluido)*
3. $(a \cap \bar{a}) = \wedge$ *(Contradicción)*
4. $(a \cap \beta) = (\beta \cap a)$ *(Conmutatividad de $\cap$)*
5. $(a \cup \beta) = (\beta \cup a)$ *(Conmutatividad de $\cup$)*
6. $[(a \cap \beta) \cap \gamma] = [a \cap (\beta \cap \gamma]$ *(Asociatividad de $\cap$)*
7. $[(a \cup \beta) \cup \gamma] = [a \cup (\beta \cup \gamma]$ *(Asociatividad de $\cup$)*
8. $(a \cap a) = a$ *(Idempotencia de)*
9. $(a \cup a) = a$ *(Idempotencia de $\cup$)*
10. $(a \cup V) = V$ *(Unión con la clase universal)*
11. $(a \cup \wedge) = a$ *(Unión con la clase nula)*
12. $(a \cap V) = a$ *(Intersección con la clase universal)*
13. $(a \cap \wedge) = \wedge$ *(Intersección con la clase nula)*
14. $[(a \subset \beta) . (\beta \subset \gamma)] \supset (a \subset \gamma)$ *(Transitividad de la inclusión)*
15. $\overline{(a \cap \beta)} = (\bar{a} \cup \bar{\beta})$ *(Leyes de Morgan)*
16. $\overline{(a \cup \beta)} = (\bar{a} \;\; \bar{\beta})$
17. $[a \cap (\beta \cup \gamma)] = [(a \cap \beta) \cup (a \cap \gamma)$ *(Distributividad de $\cap$ con respecto de $\cup$)*
18. $[a \cup (\beta \cap \gamma)] = [(a \cup \beta) \cap (a \cup \gamma)]$ *(Distributividad de $\cup$ con respecto a $\cap$)*

AUTOEVALUACION

1. ¿Cómo se define la noción de clase?:

2. ¿Qué letras se utilizan para representar las clases?:

3. ¿Cuáles son las operaciones entre clases?:

4. ¿Cuál es la clase a la que pertenecen todos los individuos?:

5. ¿Cuáles son las relaciones que se dan entre las clases?:

6. ¿Qué nombre recibe la relación existente entre individuos y clase?:

7. ¿Cuántos círculos se requieren, para simbolizar en los diagramas de Venn, los silogismos?:

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. Es el conjunto de objetos o individuos a los cuales se les aplica y determina su cualidad.

2. Las letras que se utilizan para representar las clases son: las primeras letras minúsculas del alfabeto griego: α , β, γ, etc.

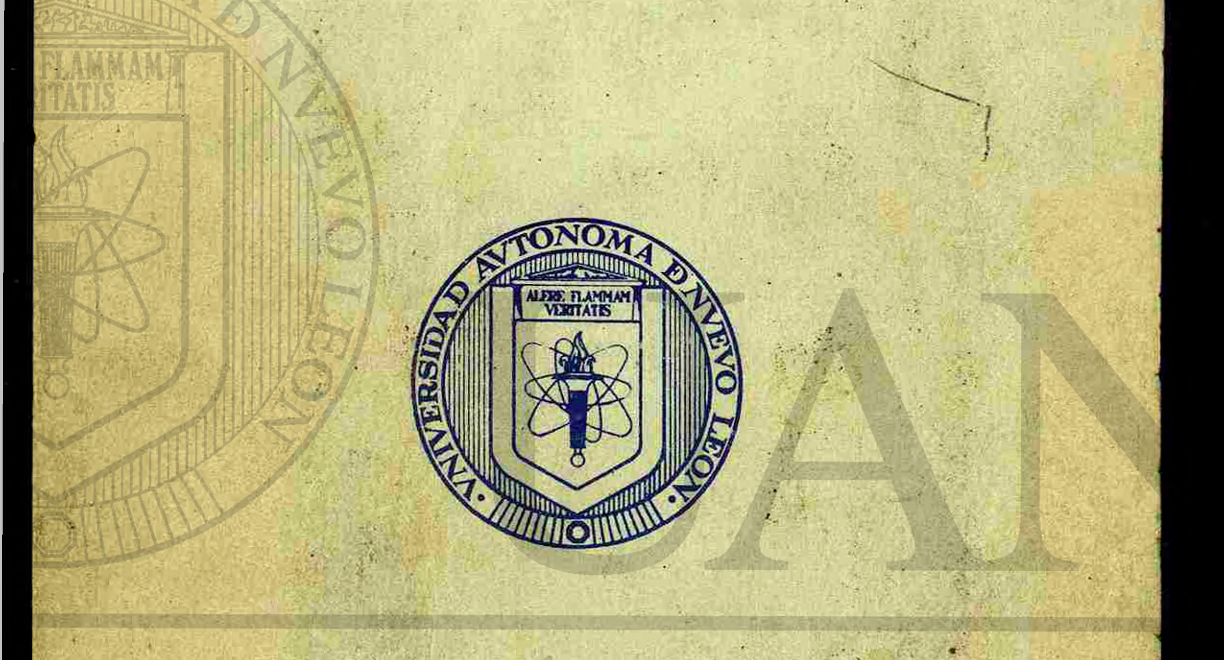
3. Las operaciones entre clases son: intersección, unión y complemento.

4. La clase a la que pertenecen todos los individuos, es la clase universal.

5. Las relaciones que se dan entre las clases son: inclusión e igualdad.

6. La relación existente entre individuos y clase se llama relación de pertenencia.

7. Se requieren tres círculos, que representan respectivamente al término mayor (P) al término menor (S) y al término medio (M).


VNIVERSIDAD AVTONOMA DE NVEVO LEON
ALERE FLAMMAM VERITATIS